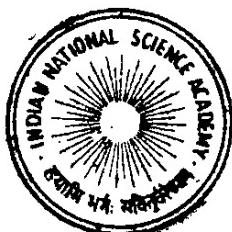


**ĀRYABHĀTIYA
OF
ĀRYABHATA
WITH THE COMMENTARY OF
BHĀSKARA I AND SOMESVARA**

Critically edited
with Introduction and Appendices

By
KRIPA SHANKAR SHUKLA
*Dept. of Mathematics and Astronomy
University of Lucknow*



**INDIAN NATIONAL SCIENCE ACADEMY
NEW DELHI**

Published for
THE NATIONAL COMMISSION FOR THE
COMPILATION OF HISTORY OF SCIENCES IN INDIA

by
The Indian National Science Academy
Bahadur Shah Zafar Marg, New Delhi-1

©

Indian National Science Academy

1976

Rs. 40.00 (in India)
\$ 13.00 ; £ 5.00 (outside India)

EDITORIAL COMMITTEE

Chairman : F. C. Auluck
Secretary : B. V. Subbarayappa
Member : R. S. Sharma
Editors : K. S. Shukla and K. V. Sarma

Printed in India

At the Vishveshvaranand Vedic Research Institute Press
Sadhu Ashram, Hoshiarpur (Pb.)

FOR E W O R D

Āryabhaṭa (*b.* 476 A.D.) occupies a prestigious position in the history of Indian astronomy and mathematics. In view of his important contributions, particularly to astronomy, he has been rightly regarded as the founder of scientific astronomy in India. His works, namely, the *Āryabhaṭīya*, which is available in its original form, and the *Āryabhaṭa-siddhānta* which was epitomised by Brahmagupta in his *Khaṇḍa-khaṇḍyaka*, were hailed as works *par excellence*. The 1500th birth anniversary of the great astronomer and mathematician is being celebrated from November 2-4, 1976 under the auspices of the National Commission for the Compilation of History of Sciences in India set up by the Indian National Science Academy. The Academy is grateful to the esteemed Prime Minister of India, Shrimati Indira Gandhi, for ~~kindly~~ agreeing to inaugurate the celebration on November 2, 1976.

In commemoration of this occasion, the Indian National Science Academy is releasing the critical edition of the *Āryabhaṭīya* in three parts :

Part I : Text with English translation, notes and comments, along with introduction and appendices.

Part II : Text with the commentary of Bhāskara I and Someśvara, along with introduction and appendices.

Part III : Text with the commentary of Sūryadeva Yajvan, along with introduction and appendices.

It is hoped that these volumes will serve as books of reference to scholars interested in the field. On behalf of the Indian National Science Academy, I offer my sincere thanks to Drs. K. S. Shukla and K. V. Sarma for their scholarly and painstaking work in preparing these volumes for the Academy.

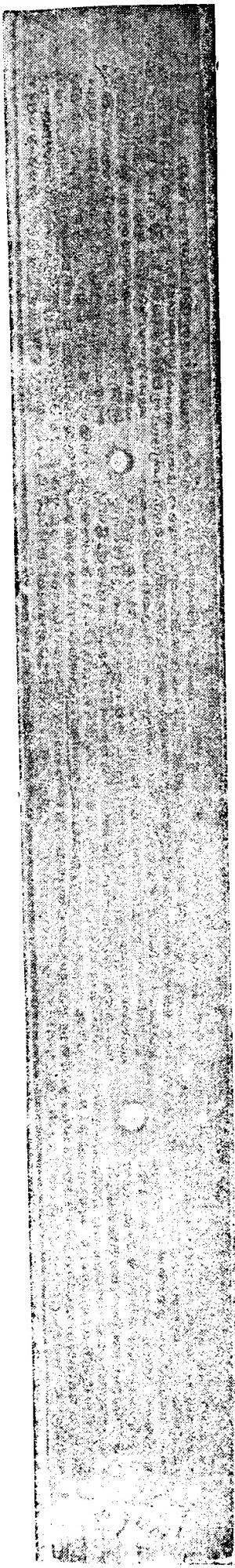
B. P. PAL

President

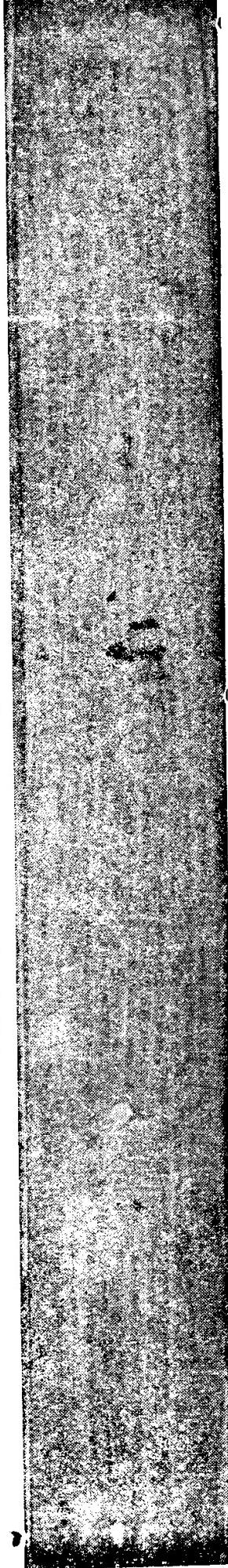
Indian National Science Academy

New Delhi,
15-10-1976

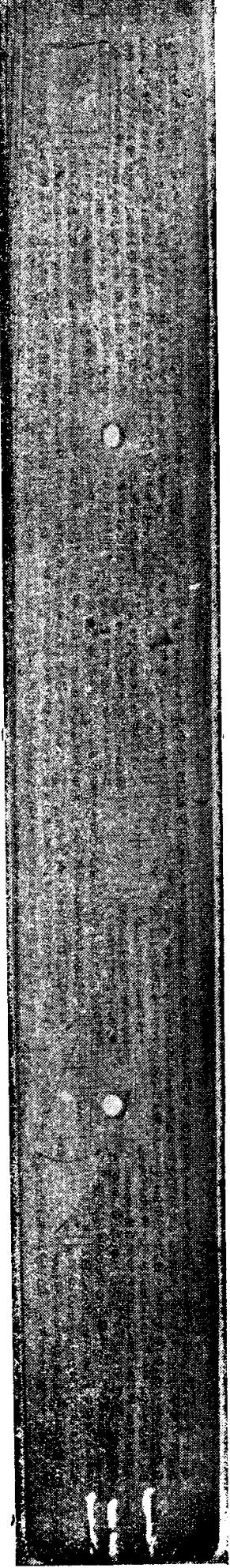
ARYABHATIYA WITH THE COM. OF BHASKARA I
Ms. A : Kerala Univ. Or. Res. Inst., Trivandrum, No. 18063 (Palmleaf, Malayalam script)



Folio 1a : Com. on *Gītikā* 1 (p. 1, line 6 ff. of edn.)



Folio 30b : Com. on *Ganita* 13 (p. 85, line 4 ff.)



Folio 32b : Com. on *Ganita* 15 (p. 91, line 8 ff.)

C O N T E N T S

	<i>Page</i>
FOREWORD	... xvii
INTRODUCTION	... xvii
Introductory	... xviii
1. Bhāskara I	... xviii
1. A Śaivite Hindu	... xviii
2. Bhāskara's date	... xix
1. Datta's conjecture	... xx
2. Bhāskara I not a direct pupil of Āryabhaṭa I	... xxii
3. Bhāskara's place	... xxv
1. Aśmaka	... xxv
2. Valabhī	... xxix
4. Bhāskara's works	... xxx
1. Known works	... xxx
2. No other work	... xxxii
3. Chronological order	... xxxiii
4. Importance	... xxxiii
5. Appreciation	... xxxiv
5. Mahā-Bhāskariya	... xxxv
1. Contents	... xxxvi
2. Arrangement of contents	... xxxviii
3. Language, metres and technical terms	... xl
4. Special features	... xlii
5. Popularity	... xlv
6. Laghu-Bhāskariya	... xlvi
1. Contents	... xlvi
2. Notable features	... xlvii
3. Popularity	... xlviii
A. Bh. 1	

	<i>Page</i>
7. Āryabhaṭiya-Bhāṣya	... xlviii
1. Nature	... xlix
2. Scope	... 1
3. Language and style	... 1
4. References :	
1. Mathematicians Maskarī, Pūraṇa, Mudgala and Pūtana	... liii
2. Passages from mathematical works	... lv
3. Astronomers and astronomical works : The Five Siddhāntas	.. lvi
Lāṭadeva	... lxii
Prabhākara	... lxiv
Siṁharāja	... lxvi
Garga and Sphujidhvaja Yavaneśvara	... lxvii
4. Passages from astronomical works	... lxviii
5. References to non-mathematical works and writers	... lxix
6. Geographical references : Countries and States	... lxix
Towns and Places	— lxx
5. Notable features	... lxxi
1. Use of numbers and symbolism	... lxxi
2. Classification of mathematics	... lxxiii
3. The four <i>Bijas</i> of <i>Ganita</i> and their nomen- clature	... lxxvi
4. Symbolic algebra earlier to Bhāskara I	... lxxvii
5. Use of unusual or special terms	... lxxviii
6. Weights and measures	... lxxx
7. Classification of the Pulveriser (<i>Kuṭṭakāra</i>)	... lxxxii
8. Examples illustrating Āryabhaṭa I's rules	... lxxxii
9. Tables for the equation $ax - 1 = by$... lxxxii
10. Multiple-worded number-chronograms	... lxxxii

	<i>Page</i>
8. Scholiasts of Bhāskara I	... lxxxiv
8.1. Commentaries on the <i>Mahā-Bhāskariya</i>	... lxxxv
1. Govinda-svāmī's commentary	... lxxxv
2. Sūryadeva's commentary	... xc
3. The <i>Prayoga-racanā</i>	... xc
4. Makkibhaṭṭa's commentary	... xcii
5. Parameśvara's <i>Siddhānta-dīpikā</i>	... xciii
6. Parameśvara's <i>Karma-dīpikā</i>	... xcvi
8.2. Commentaries on the <i>Laghu-Bhāskariya</i>	... xcvi
1. Śaṅkaranārāyaṇa's commentary	... xcvi
2. Udayadivakara's commentary, <i>Sundarī</i>	... cii
3. Parameśvara's commentary	... civ
4. Commentary <i>Vivarāṇa</i> in Old Malayalam	... cv
5. Anonymous commentary in Malayalam	... cvii
6. <i>Balaśaṅkaram</i> by Śaṅkaran Nampūtiri	... cvii
7. Another anonymous commentary in Malayalam...	cviii
9. Someśvara	... cxix
10. Present edition of Bhāskara I's commentary	... cxix
1. Manuscripts used	... cxix
2. Editorial Note :	... cxiii
i. Manuscript material	... cxiii
ii. Presentation of the Text and Commentary	... cxv
iii. Editorial innovations	... cxv
iv. Appendices	... cxvi
3. Acknowledgements	... cxvi

ARYABHĀTIYA WITH THE BHĀSYA OF BHĀSKARA

Page

गीतिकापादः (GITIKA SECTION)		
मङ्गलाचरणम् (Invocation)	...	१
संख्याविन्यासे परिभाषा (Method of writing numbers)	...	७
ज्योतिषशास्त्रप्रादुभवि व्याख्याकारमतम् (Views of the commentator on the origin of astronomy)	...	११
वेदाङ्गेषु ज्योतिषशास्त्रप्राधान्यम् (Superiority of astronomy among the ancillaries of the Veda)	...	१३
लोकव्यवहारे ज्योतिषशास्त्रोपादेयता (Use of astronomy in everyday life)	...	१६
ग्रहाणां युगभागाः (Revolution-numbers of Planets in a <i>yuga</i>)	...	१८
ग्रहोच्चयुगभगणाः (Rev. numbers of the Moon's Apogee and of <i>Sighroccas</i> of Planets)	...	२१
पातयुगभगणाः (Rev. number of the Moon's Ascending node)	...	२३
मग्नारम्भकालादिनिर्देशः (Zero point of planetary motion)	...	२३
कल्पमानं तदगतप्रमाणं च (Measure of the <i>kalpa</i> and amount elapsed)	...	२५
ग्रहाणां कक्षाप्रमाणानि (Measures of the orbits of planets)	...	२६
मू-शशि-ग्रहाणां व्यासाः (Diameters of the Earth, Moon and the planets)	...	२८
परमाप्रक्रमः ग्रहविक्षेपाश्च (Obliquity of ecliptic and Inclinations of the planetary orbits)	...	३१
ग्रहोच्चपातस्थानानि (Positions of Ascending nodes and Apogees)	...	३३
ओजपदयोः मन्दशोष्परिधयः (<i>Manda</i> and <i>Sighra</i> epicycles in odd quadrants)	...	३७
युगमपदयोः मन्दशोष्परिधयः (<i>Manda</i> and <i>Sighra</i> epicycles in even quadrants)	...	३८

CONTENTS

v

	<i>Page</i>
चतुर्विंशतिज्यार्धानि (The 24 Rsines)	... ४१
दशगीतिकासूत्रपरिज्ञानफलम् (Advantage of the study of the Ten <i>Gītikā-sūtras</i>)	... ४१

गणितपादः

(MATHEMATICS SECTION)

मङ्गलाचरणम् (Invocation)	... ४३
प्रतिपाद्यवस्तुनिर्देशः (Enunciation of the topics discussed)	... ४३
पात्रालोकननिरूपणम् (Places of notation)	... ४६
वर्गरिक्म (Square and Squaring)	... ४७
क्षेत्ररिक्म (Cube and Cubing)	... ५०
वर्गमूलम् (Square root)	... ५२
क्षेत्रमूलम् (Cube root)	... ५३
त्रिकोणोद्धरणफलम् (Area of a Triangle)	... ५४
वक्षयिष्ठनफलम् (Volume of a Right pyramid)	... ५८
वृत्तमैत्रफलम् (Area of a Circle)	... ६०
गोलघनफलम् (Volume of a Sphere)	... ६१
त्रम्भलम्बवृत्तुर्भुजफलम् (Area of a Trapezium)	... ६३
क्षेत्रफलं प्रत्ययकरणञ्च (Area of any Plane figure and veri- fication thereof)	... ६६
आसार्धतुल्यज्या (Chord of one-sixth of a circle)	... ७१
वृत्ते व्यासपरिधिसम्बन्धः (Circumference-Diameter ratio)	... ७१
छेद्यकविधिना ज्याऽन्यनम् (Geometrical derivation of the Rsine table)	... ७७
प्रकारान्तरेण खण्डज्या (Rsine-differences by alternative method)	... ८३
वृत्तादिसिद्धिः (Construction of the Circle etc.)	... ८५
स्ववृत्तविष्टकम्भार्धम् (Radius of the Shadow-sphere)	... ८७
शङ्कुराकारप्रकारविवेचनम् (Gnomon— Its size and shape)	... ८७

	<i>Page</i>
शड्कप्रमाणविवेचनम् (Length of the gnomon) ...	८८
प्रदीपच्छायाकर्म (Gnomonic shadow due to a lamp-post) ...	९०
शड्कुच्छायाद्वयेन दीपोच्छायापसारज्ञानम् (Measure of lamp-post and distances of shadow-tips, from two gnomonic shadows) ...	९३
भूजकोटिकण्ठानं सम्बन्धः (Relation between base, upright and hypotenuse) ...	९६
वृत्तेऽर्धज्याशरयोः सम्बन्धः (Half-chord–Arrow relation) ...	९७
वृत्तावगाहशरज्ञानम् (Arrows of intercepted arcs of intersecting circles) ...	१०३
श्रेढीगणितम् (Sum of a series in A.P.) ...	१०५
गच्छज्ञानम् (No. of terms in a series in A.P.) ...	१०८
चितिघनज्ञानम् (Sum of the series ΣN) ...	१०९
वर्गचितिघनः घनचितिघनश्च (Sum of the series ΣN^2 and ΣN^3) ...	११०
प्रकारान्तरेण राशिद्वयसंवर्गज्ञानम् (Product of two numbers by an alternative method) ...	११२
गुण्य-गुणकयोरानयनम् (Calculation of multiplicand and multi- plier from their product and difference) ...	११३
मूलफलज्ञानम् (Principal and Interest) ...	११४
त्रैराशिकम् (Rule of three) ...	११५
पञ्चराशिकम् (Rule of five) ...	११९
सप्तराशिकम् (Rule of seven) ...	१२१
व्यस्तत्रैराशिकम् (Inverse rule of three) ...	१२२
कलासवर्णनम् (Simplification of fractions) ...	१२२
विपरीतकर्म (Method of inversion) ...	१२४
अनेकवर्णसमीकरणविशेषः (A special variety of simultaneous equations involving several unknowns) ...	१२५
एकवर्णसमीकरणम् (Simple equation) ...	१२७

	<i>Page</i>
योगकालज्ञानम् (Time of meeting of two moving bodies) ...	१२९
कुट्टाकारः (Pulveriser or Linear indeterminate equation) ...	१३२
निरग्रकुट्टाकारः (Non-residual Pulveriser) ...	१३५
प्रहकुट्टाकारः, मण्डलशेषविधि: (Planetary pulveriser : Method applicable when the residue of revolutions is given) ...	१३६
मण्डलगत्तव्यविधि: (Method applicable when part of the revolution to be completed is given) ...	१३८
राशिकुट्टाकारः (Pulveriser with residue of signs) ...	१३९
प्रकारान्तरेण साधनविधि: (Alternative method) ...	१३९
सांगकुट्टाकारः (Pulveriser with residue of degrees) ...	१४०
लिप्ताकुट्टाकारः (Pulveriser with residue of minutes) ...	१४१
वारकुट्टाकारः (Weekday Pulveriser) ...	१४२
प्रहकुट्टाकारे विशेषः (Another type of Planetary Pulveriser) ...	१४३
वारकुट्टाकारे विशेषः (Another type of Weekday Pulveriser) ...	१४३
प्रहयोगेन कुट्टाकारः (Pulveriser involving sum of planets) ...	१४४
द्वयप्र-कुट्टाकारः (Pulveriser with two remainders) ...	१४५
देवा-कुट्टाकारः (Time Pulveriser) ...	१४७
अनपर्वतितशेषेण कुट्टाकारः (Pulveriser with non-abraded remainder) ...	१४९
द्वयप्रकुट्टाकारविशेषः (Another type of Pulveriser with two remainders) ...	१५०
कक्षाविधौ द्वयप्रकुट्टाकारः (Pulveriser with two remainders from orbital method) ...	१५१
कक्षाविधौ त्र्यप्रकुट्टाकारः (Pulveriser with three remainders from orbital method) ...	१५४
एकापचयेन कुट्टाकारलब्धी (Multipliers and Quotients relating to constant pulverisers) ...	१५६

	<i>Page</i>
सूर्यस्य (For the Sun)	... १५६
चन्द्रस्य (For the Moon)	... १५७
चन्द्रोच्चस्य (For the Moon's apogee)	... १५८
चन्द्रपातस्य (For the Moon's ascending node)	... १६०
भौमस्य (For Mars)	... १६१
बुधशीघ्रोच्चस्य (For Mercury's <i>Sighrocca</i>)	... १६३
गुरोः (For Jupiter)	... १६४
शुक्रशीघ्रोच्चस्य (For Venus' <i>Sighrocca</i>)	... १६५
शनेः (For Saturn)	... १६७
चन्द्रकेन्द्रस्य (For Moon's anomaly)	... १६८
अधिदिवसस्य (For intercalary days)	... १६९
अवमदिवसस्य (For Omitted days)	... १७०
सूर्याप्रक्रमस्य (For Sun's declination)	... १७०
अधिमासस्य (For Intercalary months)	... १७०

कालक्रियापादः

(SECTION ON RECKONING OF TIME)

मङ्गलाचरणम् (Invocation)	... १७२
कालविभागः क्षेत्रविभागश्च (Time-divisions and circular divisions)	... १७२
द्वियोगपरिज्ञानम् (Conjunctions of Planets)	... १७६
युगे व्यतीपातसंख्या (<i>Vyatīpātas</i> in a <i>Yuga</i>)	... १७८
युगे ग्रहोच्चनीचभगणाः (Anomalistic and Synodic revolutions of planets in a <i>Yuga</i>)	... १७९
अश्वयुजाद्या गुर्वद्वाः (Jovian years, Āsvayuj etc.)	... १८०
सौरचान्द्रसावननाक्षत्रमानानि (Solar, Lunar, Civil and Sidereal measures of time)	... १८१
अधिमासावमदिनानि (Intercalary months and Omitted days)	... १९१
मानुषपितृदेववर्षप्रमाणानि (Year measures of Men, Manes and Gods)	... १९६

	Page
युगमानं ब्रह्मदिनप्रमाणं च (Measure of the <i>yuga</i> and length of the day of Brahma) ...	१९७
उत्सर्पिण्यादियुगविभागः (Division of <i>Yuga</i> into <i>Utsarpini</i> etc.) ...	१९९
आर्यभट्जन्मकालः (Date of Āryabhaṭa's birth) ...	२०१
युगादिकालानन्त्यनिर्देशः (Endlessness of time and starting point of <i>Yuga</i> , month, etc.) ...	२०२
प्रहाणां समगतित्वम् (Equality of the linear motion of planets) ...	२१०
प्रहाणां समगतित्वेन कक्ष्याव्यवस्था (Order of planetary orbits due to the equality of their linear motion) ...	२११
विनकक्ष्यासु राश्यादीनामल्पमहत्त्वम् (Difference in the linear measure of the signs etc. in different orbits) ...	२१३
प्रत्यक्षपावस्थितिक्रमः (Relative positions of the planetary orbits) ...	२१३
कालहोरादिनाधिपतिज्ञानम् (Knowledge of the Lords of the hour etc.) ...	२१४
प्रतिमण्डलविधिना प्रहगतिनिरूपणम् (Motion of planets by eccentric circles) ...	२१५
प्रतिमण्डलविधानम् (Set-up of the eccentric circle) ...	२१९
मीचोच्चवृत्तविधिना प्रहगतिप्रतिवादनम् (Planetary motion explained through epicycles) ...	२१९
मीचोच्चवृत्तपरिधौ प्रहगतिः (Planetary motion along the epicycles) ...	२२०
मीचोच्चवृत्तभ्रमणप्रकारान्तरम् (Motion of the <i>Manda</i> and <i>Sīghra</i> epicycles) ...	२२१
प्रतिमण्डलविधिना प्रहस्फुटीकरणप्रक्रिया (Planetary computation through eccentric circles) ...	२२३
प्रहस्फुटीकरणे अन्येषां मतप्रदर्शनम् (Others' views on planetary computation) ...	२२६
मीचोच्चवृत्तविधिना शनिगुरुकुजस्फुटीकरणम् (Computation of Saturn, Jupiter and Mars through epicycles) ...	२२६

प्रकारान्तरेण शनिगुरुकुजस्फुटीकरणम् (Alternative method for the above)	...	२३२
भृगुबुधयोः स्फुटीकरणम् (Computation of Venus and Mercury) ...		२३४
भूताराग्रहान्तरालम् (Distance between the Earth and the planets) ...		२३४
ताराग्रहाणां स्फुटयोजनकर्णनियनम् (Computation of the distance in <i>yojana-s</i> of the planets) ...		२३६
ग्रहस्फुटीकरणे विशेषः (Specialities in planetary computation) ...		२३६
तिथिप्रतिपच्छेदपरिज्ञानम् (Computation of the beginning or end of the <i>tithi</i>) ...		२३७
सूर्याचन्द्रमसोः समलिप्तीकरणम् (Calculation of the Sun and Moon at conjunction or opposition) ...		२३८
चन्द्रनक्षत्रप्रतिपच्छेदपरिज्ञानम् (Computation of the beginning or end of the Moon's <i>nakṣatra</i>) ...		२३८

गोलपादः

(SECTION ON THE CELESTIAL SPHERE)

मङ्गलाचरणम् (Invocation) ...	२४०
गोलवन्धः (Armillary sphere) ...	२४०
भगोले अपक्रममण्डलम् (Ecliptic on the Sphere of asterisms) ...	२४३
अपक्रममण्डलचारिणः (Celestial bodies moving along the ecliptic) ...	२४४
विक्षेपमण्डलचारिणः (Celestial bodies moving along planetary orbits) ...	२४५
प्रहाणां कालांशाः (Degrees of time for visibility of the planets) ...	२४७
भूप्रहादीनां प्रकाशहेतुः (Reason for the brightness of the Earth and of the planets) ...	२५०
चन्द्रस्य सितभागः (Lighted part of the Moon) ...	२५१

	<i>Page</i>
चन्द्रशृङ्खोन्नतिः (Elevation of the lunar horns) ...	२५१
चन्द्रस्य दर्शनकालः (Time of visibility of the Moon) ...	२५२
चन्द्रस्य यास्थोत्तरप्रवेशः (Meridian transit of the Moon) ...	२५४
चन्द्रशृङ्खोन्नतिपरिलेखनविधिः (Method of drawing a diagram of the elevation of the lunar horns) ...	२५४
गृहपटलं विदार्य शृङ्खोन्नतिदर्शनम् (Observation of the elevation of the lunar horns from inside a room) ...	२५६
अर्धोदिते चन्द्रे शृङ्खोन्नतिकल्पना (Elevation of the horns of the half-risen Moon) ...	२५६
चन्द्रस्य सितासितहेतुः (Reason for the dark and light portions in the Moon) ...	२५७
भूगोलसंस्थानम् (Situation of the Earth) [Someśvara's commentary begins]	२५८
भूगोलपृष्ठे प्राणिनां स्थितिः (Situation of living beings on the surface of the Earth) ...	२५९
भूमी वृद्धयपचयो (Increase and decrease of the size of the Earth) ...	२५९
भूमण्ड (Earth's rotation) ...	२६०
भूमणकारणम् (Cause of the rotation of the Earth) ...	२६०
मेरुवर्णनम् (Description of Mt. Meru) ...	२६१
मेरु-बडवामुखयोः स्थिती (Situation of Meru and Baḍavāmukha) ...	२६२
उदयादिव्यवस्था (Order of the rising of the Sun) ...	२६२
समरेखास्थ-नगयौ (Two cities on the prime meridian) ...	२६३
भगोलस्य दृश्यादृश्यभागौ (Visible and invisible portions of the <i>Bhagola</i>) ...	२६३
मेरु-बडवामुखस्थानां भगोलभ्रमणदर्शनम् (Motion of the <i>Bhagola</i> as seen from Meru and Baḍavāmukha) ...	२६४
देवासुरपितृनराणां दिनप्रमाणम् (Measure of the day of the Gods, Demons, Manes and Men) ...	२६५
खगोले क्षितिजमण्डलम् (Horizon in the <i>Khagola</i>) ...	२६५

	<i>Page</i>
उत्तरांशहृतम् (Equatorial horizon) ...	२६६
खगोलापेक्षया द्रष्टुः स्थितिः (Position of the observer in relation to the <i>Khagola</i>) ...	२६७
दृढ़मण्डलं दृक्षेपमण्डलं च (Vertical circle and the vertical circle through the central ecliptic point) ...	२६७
स्वयंवह-गोलयन्त्रम् (Automatic Sphere) ...	२६८
अक्षक्षेत्रम् (The Latitude triangle) ...	२६८
स्वाहोरात्रार्धविष्कम्भः (Radius of the day-circle) ...	२६९
मेषादीनां लङ्घोदयाः (Right ascensions of Aries etc.) ...	२६९
क्षितिज्या (Earth-sine) ...	२७०
स्वदेशोदयाः (Times of Rising of the signs at the local place) ...	२७०
इष्टकालशङ्कुः (Rsine of altitude at the desired time) ...	२७१
शङ्कवग्रम् (Projection of Planet's distance from its rising-setting line on the plane of the horizon) ...	२७२
अकर्त्रिया (Amplitude of the rising Sun) ...	२७२
समशङ्कुः (Rsine altitude of the Sun at the prime vertical) ...	२७३
मध्याह्नशङ्कुः (Rsine altitude at midday) ...	२७३
दृक्षेपज्या (Rsine of the zenith distance of the central ecliptic point) ...	२७४
दृग्गतिज्या (Rsine of the arc of the ecliptic between the Sun and the central ecliptic point) ...	१७४
अक्षदृक्कर्म (Visibility correction due to the latitude of the observer) ...	२७६
अयनदृक्कर्म (Visibility correction due to the <i>ayana</i> of the planet) ...	२७६
चन्द्राविस्वरूपं प्रहणकारणं च (Nature of the Moon etc. and cause of eclipses) ...	२७७
प्रहणमध्यकालः (Time of middle of the eclipse) ...	२७७

	<i>Page</i>
भूद्वायादेर्धम् (Length of the Earth's shadow) ...	२७८
तमसो विष्कम्भम् (Diameter of Earth's Shadow at the Moon's distance) ...	२७८
स्थित्यधीनियनम् (Calculation of half-duration of eclipse) ...	२७९
विष्वर्धीनियनम् (Calculation of half-duration of totality) ...	२७९
चन्द्रस्य अप्रस्तमानम् (Measure of the uneclipsed part of the Moon) ...	२८०
द्वृष्टकालिकग्रासः (Eclipsed portion at the desired time) ...	२८०
अवावलनम् अयनवलनं च (Deflection due to latitude and that due to declination) ...	२८०
आत्मबिम्बस्य वर्णः (Colour of the orb during an eclipse) ...	२८२
आत्मदेशं रविग्रहणम् (Sun's eclipse not to be predicted) ...	२८३
शूलसाधनोपायः (Method for determining planetary motions) ...	२८३
शूलाधायसंस्मरणम् (Mention of the School) ...	२८६
प्रतिकञ्चुककारिणे दण्डविधानम् (Punishment to the imitator) ...	२८७
सोमेश्वरभाष्यस्य उपसंहारश्लोकः (Concluding verse of Somesvara's commentary) ...	२८७
भास्करभाष्यस्य उपसंहारश्लोकः (Concluding verse of Bhāskara's commentary) ...	२८८

APPENDICES

I. Examples in the <i>Āryabhaṭīya-Bhāṣya</i> of Bhāskara ...	289
II. Bhāskara's Tables for the Constant Pulveriser $ax - 1 = by$...	335
III. Bhāskara's Terms for Mathematical operations ...	340
IV. Authorities cited by Bhāskara in the <i>Āryabhaṭīya-Bhāṣya</i> ...	345

	<i>Page</i>
V. Quotations in the <i>Āryabhaṭīya-Bhāṣya</i>	... 347
VI. Geographical references made by Bhāskara in the <i>Āryabhaṭīya-Bhāṣya</i>	... 350
VII. Word-numerals used by Bhāskara	... 351
VIII. Index-Glossary of Technical Terms used in the <i>Āryabhaṭīya-Bhāṣya</i>	... 353
IX. Index of half-verses and key passages	... 375

ROMAN TRANSLITERATION OF DEVANAGARI

VOWELS

Short : अ इ उ औ ल
a i u ū l

Long : आ ई ऊ ए ओ ऐ औ^१
a ī ū e o ai au

Anusvāra : : = ṁ
: = ḥ

CONSONANTS

Classified :

क्	ख्	ग्	घ्	ङ्
k	kh	g	gh	ṅ
च्	छ्	ज्	ঝ্	ঙ্
c	ch	j	jh	ঙ
ত্	ତ୍	ଡ୍	ଡ୍	ଣ୍
t	ṭh	d	ḍh	ṇ
ତ୍	ଥ୍	ଦ୍	ଧ୍	ନ୍
t	th	d	dh	n
ପ୍	ଫ୍	ବ୍	ଭ୍	ମ୍
p	ph	b	bh	m,

Un-classified : য্ র্ ল্ ব্ শ্ ষ্ স্ স্ হ্
y r l v ś ṣ s s h

Compound : ক্ষ্ ত্ জ্
ks tr jñ

LIST OF ABBREVIATIONS

A	<i>Āryabhaṭīya</i> of Āryabhaṭa I
BBi	Bhāskara II's <i>Bījagaṇīta</i> of Varāhamihira
BṛJa	<i>Bṛhat-jātaka</i> of Varāhamihira
BṛSam	<i>Bṛhat-saṁhitā</i> of Varāhamihira
BrSpSi	<i>Brahma-sphuṭa-siddhānta</i> of Brahmagupta
GCN	<i>Graha-cāra-nibandhana</i> of Haridatta
GSS	<i>Ganita-sāra-saṅgraha</i> of Mahāvīra
GK	<i>Ganita-Kaumudī</i> of Nārāyaṇa
GT	<i>Ganita-tilaka</i> of Śrīpati
IHQ	<i>Indian Historical Quarterly</i>
IJHS	<i>Indian Journal of History of Science</i>
L	<i>Līlāvatī</i> of Bhāskara II
LBh	<i>Laghu-Bhāskariya</i> of Bhāskara I
LMa	<i>Laghu-mānasa</i> of Mañjula (Muñjāla)
MBh	<i>Mahā-Bhāskariya</i> of Bhāskara I
PG	<i>Paṭīgaṇīta</i> of Śrīdhara
PSi	<i>Pañca-siddhāntikā</i> of Varāhamihira
ŚiDVṛ	<i>Śiṣya-dhī-vyuddhida</i> of Lalla
SiŚe	<i>Siddhānta-śekhara</i> of Śrīpati
SiŚi	<i>Siddhānta-śiromāṇi</i> of Bhāskara II
SuSi	<i>Sūrya-siddhānta</i>
Triś	<i>Trīśatikā</i> of Śrīdhara

INTRODUCTION

The present volume, which forms Part II of our edition of the *Āryabhaṭīya*, contains the Sanskrit text of the *Āryabhaṭīya* along with its commentary in Sanskrit by Bhāskara who was considered to be the greatest authority on Āryabhaṭa I and who, in the words of his scholiast Govinda of the ninth century A.D., "stimulated and glorified the teachings of Āryabhaṭa I".

This Bhāskara is a different person from his namesake of the twelfth century A.D., the celebrated author of the *Lilāvati* and the *Siddhānta-śiromāṇi*. He lived in the seventh century of the Christian era and was a contemporary of Brahmagupta (A.D. 628). To distinguish between the two, we designate the commentator of the *Āryabhaṭīya* as Bhāskara I and the author of the *Lilāvati* as Bhāskara II.

Although Bhāskara I earned great name and fame as a teacher (*guru*) of astronomy and his works continued to be studied in South India up to the end of the sixteenth century A. D., and his writings existed even afterwards in the form of manuscripts in the Oriental Manuscripts Libraries and private collections, he was quite forgotten and was totally unknown to historians of mathematics and astronomy like Śankara Bālakṛṣṇa Dīkṣita and Sudhākara Dvivedī. It was in A.D. 1930 that Dr Bibhutibhushan Datta discovered his works and invited the attention of scholars to them in a paper entitled 'The two Bhāskaras' published in *Indian Historical Quarterly*.¹

The two original works of Bhāskara I, viz., the *Mahā-Bhāskariya* and the *Laghu-Bhāskariya*, have already been edited and published with commentaries in Sanskrit written by Govinda-svāmī and Parameśvara (A.D. 1431), and English translations of both the works have also appeared along with detailed annotations and comments. Bhāskara I is thus no longer unknown to historians of science. His commentary on the *Āryabhaṭīya*, which may be described as an important historical document throwing light on mathematics and astronomy in the sixth and seventh centuries A.D. in India, has not been published so far and is seeing the light of day, now, for the first time.

1. Vol. VI, 1930, pp. 727-36.

1. BHĀSKARA I

Hindu writers generally do not give the details of their ancestors and personal history. The position as regards Hindu astronomers and mathematicians is not much better. Works on astronomy written before the sixth century A.D. have been declared by the later writers to have been of divine origin, containing knowledge imparted by one god or the other to his devotee. The *Surya-siddhānta*, for example, claims to contain the teachings imparted to the *asura* Maya by an agent of the Sun-god. The *Āryabhaṭīya* of Āryabhaṭa I is the earliest work on mathematics and astronomy which bears the name of an individual. But Āryabhaṭa I, too, does not throw much light on himself. In the *Āryabhaṭīya*, he simply mentions his name and the year of his birth. Later writers have followed his example and have mentioned their names and sometimes also given one or two facts regarding their time or place. It is Bhāskara II of the twelfth century who has given a more detailed information about his life, and some of the subsequent writers have followed him.

Bhāskara I, an ardent follower of Āryabhaṭa I as he is, has followed Āryabhaṭa I in keeping the details of his personal and family history a close secret. Like Āryabhaṭa I, he has mentioned his name in all his works and in his commentary on the *Āryabhaṭīya* he has given, in addition, the number of years elapsed since the beginning of the current *Kalpa* (aeon), but nowhere in his writings has he mentioned the name of his father, mother or teacher or of the place where he was born, brought up or educated, or of the place where he settled in later life and wrote his works. In deciding his time and place we have to depend solely on the circumstantial evidence supplied in the works written by him.

1.1. A Śaivite Hindu

Numerous references from the Vedic literature in his commentary on the first chapter of the *Āryabhaṭīya* and repeated obeisance to God Śiva in the opening stanzas of his works suggest that Bhāskara I was a Hindu, probably a Brāhmaṇa, and a worshipper of God Śiva. In one of the opening stanzas of the *Mahā-Bhāskariya*, he writes :

“I bow to God Śambhu who bears on His forehead a digit of the Moon illumining all directions by its rays, to Him whose feet are adored by the gods and who is a source of all knowledge.” (*MBh*, i. 1).

In his commentary on the *Āryabhaṭīya*, he writes :

"I bow to God Śiva whose lotus-like feet are rubbed by the foreheads of the lotus-born (Brahmā) and Kṛṣṇa, to Him, a mere recollection of whose name is a source of fortune and end of misfortune for gods, demons and men."¹

"I bow to Śambhu, who is the cause of creation and destruction of the universe, (the different parts of) whose body are the Sun, etc., and who is as effulgent as tens of thousands of Suns."²

"I bow to God Śiva, the support of the three worlds, who, though inconceivable by nature, being mercy incarnate, assumed the eight forms, viz., the Sun, the Moon, Ether, Fire, Air, Water, Earth, and the Sacrificer, for the good of the entire world."³

In the beginning of his commentary on the first and fourth chapters of the *Āryabhaṭīya*, however, Bhāskara I, instead of paying obeisance to God Śiva, has paid obeisance to God Brahmā. This is due to the fact that Āryabhaṭa I, whom Bhāskara I has followed, has paid obeisance to God Brahmā as the founder of the school.

2. BHĀSKARA'S DATE

At two places in his commentary on the *Āryabhaṭīya*, Bhāskara I has mentioned the time elapsed since the beginning of the current *Kalpa* (aeon). Under the 9th stanza of the first chapter, he writes :

"Since the beginning of the current *Kalpa*, the number of years elapsed is this : zero, three, seven, three, twelve, six, eight, nine, one (proceeding from right to left) years. The same (years) in figures are 1986123730."⁴

1. This is the opening stanza of Bhāskara I's comm. on the second chapter of the *Āryabhaṭīya*. See p. 43.

2. This stanza occurs in Bhāskara I's comm. on *Ā*, ii. 32-33. See p. 156.

3. This is the opening stanza of Bhāskara I's comm. on *Ā*, iii. See p. 172.

4. कल्पादेरब्दनिरोधादयम् अब्दराशिरतीरितः खाम्यद्विरामार्करसवसुरन्धेन्दवः ।
ते चाङ्कैरपि १६६६१२३७३० । See p. 34.

Under the same stanza, he again writes :

"The time elapsed, in terms of years, since the commencement of the current *Kalpa* is zero, three, seven, three, twelve, six, eight, nine, one. The same (years written in figures) are 1986123730."¹

Now, the number of years elapsed since the beginning of the current *Kalpa* at the commencement of Kaliyuga (according to Āryabhaṭa I) (*Ā*, i. 5)

$$\begin{aligned} &= 6 \text{ Manus} + 27\frac{3}{4} \text{ yugas} \\ &= 6 \times 72 \text{ yugas} + 27\frac{3}{4} \text{ yugas} \\ &= (6 \times 72 + 27\frac{3}{4}) \times 4320000 \text{ years} \\ &= (1866240000 + 119880000) \text{ years} \\ &= 1986120000 \text{ years.} \end{aligned}$$

Therefore, the number of years elapsed since the beginning of Kaliyuga at the time of writing the commentary

$$\begin{aligned} &= 1986123730 - 1986120000 \text{ years} \\ &= 3730 \text{ years.} \end{aligned}$$

The year when 3730 years of Kaliyuga had elapsed was the year 629 of the Christian era. Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* was, therefore, written in 629 A.D., *i.e.*, exactly one year after Brahmagupta wrote his *Brahma-sphuṭa-siddhānta*.²

2·1. Datta's conjecture

In a transcript of the *Laghu-Bhāskariya* procured by B. Datta from the Government Oriental Manuscripts Library, Madras,³ there occurs, in the first chapter, between verses 17 and 18, a verse containing the so-called *Sakābda* correction.⁴ The epoch used in that verse is the year 444 of the Śaka era, which corresponds to 522 A.D. On the basis of that verse, Datta⁵ supposed that the *Laghu-Bhāskariya* was

1. कल्पादेरब्दनिरोधात् गतकालः खान्यद्विरामाकरसवसुरन्धेन्दवः । ते च १९८६१२३७३० । See p. 37.

2. See *BrSpSi*, xxiv. 7-8.

3. Ms. No. 13474.

4. See *Laghu-Bhāskariya*, ed. by K.S. Shukla, Lucknow University, Lucknow, Introduction, pp. iii-iv.

5. See B. Datta, *The two Bhāskaras*, *IHQ*, Vol. VI, 1930, pp. 727-36.

composed in that year. The same opinion was later held by B.D. Apte¹, who edited the *Mahā-Bhāskariya* and the *Laghu-Bhāskariya* along with the Sanskrit commentaries of Parameśvara, although the verse in question is not to be found in the place referred to by him in his edition of the *Laghu-Bhāskariya*.

Subsequently, three more manuscripts of the *Laghu-Bhāskariya* were acquired by the present writer : (1) containing the text together with the commentary of Śaṅkaranārāyaṇa (A.D. 869), (2) containing the text together with the commentary of Udayadivākara (A.D. 1073), and (3) containing the text together with the commentary of Parameśvara (A.D. 1431). The verse in question does not form part of the text in any one of these manuscripts. In the commentaries of Śaṅkaranārāyaṇa and Udayadivākara, there is no trace of the verse nor of the subject matter. The verse is present in Parameśvara's commentary,² but from certain remarks made by Parameśvara it is evident that it has been inserted by him as a quotation and does not form part of the text of the *Laghu-Bhāskariya*.³

There are other conclusive grounds against the said verse being a composition of Bhāskara I :

1. The correction stated in that verse is not found to occur in the author's bigger work, the *Mahā-Bhāskariya*, nor in his commentary on the *Āryabhaṭīya*.

1. See introductions to his editions of the *Laghu-Bhāskariya* and the *Mahā-Bhāskariya*, Ānandaśrama, Poona, 1946, 1945.

2. On *LBh*, i. 37.

3. Parameśvara quotes that verse to explain the correction depending on time, and he introduces it by saying : "And that correction which should be applied on the basis of time (elapsed since some particular epoch) is being exhibited by us." In addition to the correction stated in the verse in question, Parameśvara refers to similar other corrections also (such as *Manuyuga* and *Kalpa* corrections). And having dealt with that topic, he further remarks : "(These corrections), being subject to variation, have not been included in the text (of the *Laghu-Bhāskariya*)."
Obviously, the verse under consideration does not belong to the *Laghu-Bhāskariya*.

It may be added that Parameśvara quotes the said verse in his commentary on verse 37 of the first chapter and not under verse 17 where it is found to occur in the transcript acquired by Datta.

2. The system of numeral notation which has been followed in that verse is different from that followed in the other verses of the *Laghu-Bhāskariya* or in the other works of Bhāskara I. In all the works that Bhāskara I has written, he has always expressed numbers by means of words, but in the verse in question numbers have been expressed by means of letters of the Sanskrit alphabet following the *kaṭapayādi* system of notation.¹
3. The language and style of that verse are not in conformity with the rest of the *Laghu-Bhāskariya*.

From what has been said above it is clear that the verse referred to does not belong to the *Laghu-Bhāskariya* and that A.D. 522 cannot be the date of composition of that work and likewise the date of Bhāskara I. Moreover, Parameśvara designates the correction stated in that verse by the name *Bhaṭābda*,² i.e., ‘Āryabhaṭa era correction’. If Parameśvara is right, then the year 444 of the Śaka era may relate to some eventful year in the life of Āryabhaṭa I and has nothing to do with the time of Bhāskara I.³

2·2. Not a direct pupil of Āryabhaṭa I

Bhāskara I claims, in his works, to be a follower of Āryabhaṭa I and at one place⁴ in his commentary mentions the names of Pāṇḍurāṅga-svāmī, Lāṭadeva, and Niśāṅku amongst direct pupils of of Aryabhaṭa I. These considerations led the earlier scholars, such

1. For the *kaṭapayādi* notation, see B. Datta and A.N. Singh, *History of Hindu Mathematics*, Part I, Lahore, 1935, pp. 69-72.

2. See Parameśvara's commentary on *LBh*, i. 37.

3. According to Parameśvara, there are two corrections bearing the name *Bhaṭābda*. The one is the same as stated in the verse considered above (i.e., the *Śakābda* correction with epoch at Śaka 444); the other is probably the one ascribed to Lalla (with epoch at Śaka 421). For the sake of convenience in calculation Lalla takes the epoch at Śaka 420 instead of Śaka 421. See Sūryadeva's commentary on *Ā*, iii. 10. Also see Parameśvara's commentary on the same verse. Reference to *Bhaṭābda* with epoch at Śaka 421 has also been made by the commentator Nīlakanṭha (1500 A.D.). See his commentary on *Ā*, iii. 16.

4. Comm. on *Ā*, iii. 10. See p. 202.

as P.C. Sengupta¹ and B.D. Apte², to presume that Bhāskara I was a direct pupil of Āryabhaṭa I. But as Bhāskara I wrote his commentary on the *Āryabhaṭiya* in 629 A.D., i.e., 130 years after Āryabhaṭa I wrote the *Āryabhaṭiya*, he cannot be a direct pupil of Āryabhaṭa I. Amongst other proofs may be mentioned the following :

1. In the second stanza of the *Laghu-Bhāskarīya*, Bhāskara I writes :

“Victorious is Āryabhaṭa whose excellent fame has crossed the bounds of the oceans and whose (treatise on astronomical) science leads to accurate results in far off places (even) after the lapse of so much time.”

The phrase “after the lapse of so much time” clearly shows that Bhāskara I was far removed in time from Āryabhaṭa I and there is little possibility of his having been a contemporary of Āryabhaṭa I.

2. Nowhere in the works of Bhāskara I is there any reference to knowledge directly acquired by him from Āryabhaṭa I. On the other hand, there are several references to the pupils and followers of Āryabhaṭa I who lived prior to him.³ On several occasions he accepts the authority of the followers of Āryabhaṭa I.⁴
3. Many of Bhāskara I's opinions relating to Āryabhaṭa I are based on traditional authority. Thus, for example, in his commentary on the *Āryabhaṭiya*, he writes :
 - (i) “This is what one hears said : Indeed this Ācārya (i.e., Āryabhaṭa I) worshipped God Brahmā by performing severe penance, so to him, by His grace, was revealed the science of true motion of the planets.”⁵

1. See introduction to his *English translation of the Khaṇḍakhādyaka*, pp. xiii-xiv. Also, see Appendix III, *Hindu epicyclic theory*, p. 194.

2. See introductions to his editions of the *Mahā-Bhāskarīya* and the *Laghu-Bhāskarīya*.

3. See *MBh*, i. 3, 21 ; ii. 5, 7 ; comm. on *Ā*, ii. 14, p. 88.

4. For example, see *MBh*, ii. 5, 7 ; comm. on *Ā*, ii. 14, p. 88.

5. See comm. on *Ā*, i. 2, p. 11.

- (ii) "This is what one hears said : Indeed this *Svayambhuva-siddhānta* was honoured by the learned people of Kusumapura (Pāṭaliputra or modern Patna in Bihar), although the *Pauliśa*, *Romaka*, *Vāsiṣṭha* and *Saurya Siddhāntas* were also (known) there. That is why the author (Āryabhaṭa I) says 'the knowledge honoured at Kusumapura.'"¹
4. Similarly, many of Bhāskara I's views are based on 'continuity of tradition.' Thus, for example, he writes :
- (i) "The old people remember their *yuga* revolutions from continuity of tradition."²
 - (ii) "The motion of their apogees (aphelions) being very slow, whatever (motion) has been stated by Ācārya (Āryabhaṭa I) corresponding to periods in years is being stated (here) as acquired from the continuity of tradition."³
5. Bhāskara I refers to two traditions regarding the origin of the science of astronomy contained in the *Āryabhaṭīya* :⁴
- (i) That it was acquired by Āryabhaṭa I by the grace of God Brahmā.
 - (ii) That it was created by Āryabhaṭa I himself on the basis of observation and inference.
- Bhāskara I is not sure of either, but he prefers the former and rejects the latter, because he feels that the knowledge of laws governing the planetary phenomena could not be acquired by any individual by observations made during his lifetime. Had he been a direct pupil of Āryabhaṭa I, he must have definitely known about the sources of the *Āryabhaṭīya*.
6. Some of the interpretations given by Bhāskara I are quite unsatisfactory and exhibit his misunderstanding of the text of the *Āryabhaṭīya*. For example, his interpretation of verse 20 of the *Kālakriyā-pāda* is far from being satisfactory and so no subsequent commentator (except Somesvara who simply

1. See comm. on *A*, ii. 1, p. 46.

2. See comm. on *A*, i. 9, p. 34.

3. See comm. on *A*, i. 9, p. 36.

4. See comm. on *A*, i. 2, p. 11 ff.

summarises him) has accepted it. Moreover, as regards the rule given in verse 12 of the *Ganita-pāda*, Bhāskara I exhibits total misunderstanding and declares the rule as useless. He criticises the interpretation given by an earlier commentator Prabhākara, but he himself avoids interpreting it. This cannot be expected from a direct pupil of Āryabhaṭa I.

7. Although Bhāskara I has mentioned some reading-differences of the *Āryabhaṭiya* and has interpreted the text with reference to them also, he is quite silent regarding the reading “*prāṇenaiti kalāṁ bhūḥ*” which was criticised by his contemporary Brahmagupta (A.D. 628) and which has been mentioned at least twice by Pṛthūdaka (A.D. 860) in his commentary on the *Brahma-sphuṭa-siddhānta*¹ and also by Udayadivākara (A. D. 1073) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (i. 32-33). This shows that Bhāskara I lived long after Āryabhaṭa I when the above reading was discarded in his school and replaced by “*prāṇenaiti kalāṁ bham*” under the pressure of Varāhamihira’s criticism of the theory of the Earth’s rotation advocated by Āryabhaṭa I.

3. BHĀSKARA'S PLACE

Bhāskara I does not mention the name of the place where he was born, brought up and educated, or of the place where he settled in later life and wrote his works. There are, however, reasons to believe that he belonged to the Aśmaka country but lived and taught at Valabhī in Suraṣṭra (modern Saurāṣṭra or Kathiawar) where he wrote his commentary on the *Āryabhaṭiya*.

3.1. Aśmaka

Bhāskara I has referred to the country of Aśmaka at several places in more than one context :

1. “Given that 100 minutes of the eighth sign are to be traversed by the Sun, say quickly, after giving careful thought, O intelligent one, if the *Ganita* of Aśmaka (*aśmakasya gaṇitam*) is known to you, all the years that have elapsed this day since the beginning of Kaliyuga. Also

1. Under xi. 17 and xxi. 30.

7. “The (mean) longitude of the Sun for midnight is found to be 9 signs, 15 degrees, 32 minutes, and 40 seconds. Quickly say the *ahargaṇa* and the revolutions (performed by the Sun) according to the *Āśmakīya*.^{”1}
8. “The residue of the revolutions of the meridian Sun, who has brightened up the faces of the quarters by the bundle of its brilliant rays, is seen to be 154790. Let the *ahargaṇa* and the revolutions performed (by the Sun) in that time be given out by one who has properly studied the indeterminate analysis taught in the *Āśmakīya*.^{”2}

The word *Āśmaka* in the first two passages is used as a synonym of Āryabhaṭa I. The word *Āśmaka* in the third passage similarly means ‘pertaining to Āryabhaṭa I.’ The word *Āśmakīya* in the fourth and fifth passages means ‘a follower of Āryabhaṭa I.’ The same word in the sixth, seventh and eighth passages means ‘the Āryabhaṭīya.’ ‘The accurate *Āśmaka-tantra*’ in the third passage and ‘the ocean of the ‘Āśmakīya-sāstras’ in the fifth passage also mean ‘the Āryabhaṭīya.’

The mention of these words shows that Āryabhaṭa I was an Āśmaka. The question is : What led Bhāskara I to call Āryabhaṭa I by the unusual name *Āśmaka*, his Āryabhaṭīya by the names *Āśmaka-tantra* and *Āśmakīya*, and his followers by the designation *Āśmakīyāḥ* in preference to the usual names ? It seems that the astronomers of the Āśmaka country, of whom Bhāskara I was one, were followers of Āryabhaṭa I. For patriotic reasons, they called Āryabhaṭa I by the name *Āśmaka* (because he was an Āśmaka, having originated from that country) and themselves as ‘followers of *Āśmaka*’ (*Āśmakīyāḥ*). As Datta has observed, Bhāskara I was undoubtedly the most competent exponent of this school of astronomy (the *Āśmaka* school).

The *Āśmaka* country (or *Āśmaka-janapada*) is mentioned in Hindu, Buddhist and Jaina literatures, where it means either (1) a

1. See comm. on Ā, ii. 32-33, Ex. 18, p. 147.

2. *Ibid.*, Ex. 20. See p. 148.

summarises him) has accepted it. Moreover, as regards the rule given in verse 12 of the *Ganita-pāda*, Bhāskara I exhibits total misunderstanding and declares the rule as useless. He criticises the interpretation given by an earlier commentator Prabhākara, but he himself avoids interpreting it. This cannot be expected from a direct pupil of Āryabhaṭa I.

7. Although Bhāskara I has mentioned some reading-differences of the *Āryabhaṭiya* and has interpreted the text with reference to them also, he is quite silent regarding the reading “*prāṇenaiti kalāṁ bhūḥ*” which was criticised by his contemporary Brahmagupta (A.D. 628) and which has been mentioned at least twice by Pṛthūdaka (A.D. 860) in his commentary on the *Brahma-sphuṭa-siddhānta*¹ and also by Udayadivākara (A. D. 1073) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (i. 32-33). This shows that Bhāskara I lived long after Āryabhaṭa I when the above reading was discarded in his school and replaced by “*prāṇenaiti kalāṁ bham*” under the pressure of Varāhamihira’s criticism of the theory of the Earth’s rotation advocated by Āryabhaṭa I.

3. BHĀSKARA'S PLACE

Bhāskara I does not mention the name of the place where he was born, brought up and educated, or of the place where he settled in later life and wrote his works. There are, however, reasons to believe that he belonged to the Aśmaka country but lived and taught at Valabhī in Suraṣṭra (modern Saurāṣṭra or Kathiawar) where he wrote his commentary on the *Āryabhaṭiya*.

3.1. Aśmaka

Bhāskara I has referred to the country of Aśmaka at several places in more than one context :

1. “Given that 100 minutes of the eighth sign are to be traversed by the Sun, say quickly, after giving careful thought, O intelligent one, if the *Ganita* of Aśmaka (*aśmakasya gaṇitam*) is known to you, all the years that have elapsed this day since the beginning of Kaliyuga. Also

1. Under xi. 17 and xxi. 30.

territory in the north-west of India,¹ or (2) a country lying between the rivers Godāvarī and Narmadā.² The Aśmaka of Bhāskara I was evidently the latter one, as is suggested by the fact that Bhāskara I wrote his commentary on the *Āryabhaṭīya* at Valabhī (in Surāṣṭra, modern Saurāṣṭra or Kathiawar),

1. The Aśmaka in the north-west of India is mentioned in the *Aṣṭādhyāyī* of Pāṇini, the *Rāmāyaṇa* and the *Mahābhārata*. According to Rhys Davids and V.S. Agrawala, it was situated immediately to the north-west of Avantī. Asaṅga in his *Mahāyāna-Sūtralankāra* mentions it as a territory on the basin of the Indus. In the *Kūrma-purāṇa*, it is mentioned in connection with the countries of the Panjab. Varāhamihira, in his *Bṛhat-saṁhitā* (xiv. 22), places it in the north-west division of India. According to H. Kern, it was the 'Assakonoi' of the Greeks which lay to the east of river Sarasvatī at a distance of about twenty-five miles from the sea on the Swat valley. The same Aśmaka is mentioned in the *Mārkaṇḍeya-purāṇa*.

2. In the time of the Buddha, a branch of the Aśmakas of the north-west had established a settlement on the banks of the Godāvarī (cf., *Govindasutta* in *Dīghanikāya*, xix. 36), which is mentioned in the *Ānguttaranikāya* (I, p. 213; IV, pp. 252, 256 and 260) as Assaka (=Aśmaka) Mahājanapada ('the great republic of Aśmaka'). According to the 'History of Bāwarī' in Spence Hardy's *Manual of Buddhism*, the *Suttanipāta* and the *Pārāyaṇavagga*, this Assaka (Aśmaka) was situated between the river Godāvarī and Māhissatī (=Māhiṣmatī, Modern Maheśvara in Nimāra District, Indore) on the Narmadā. Its capital was Pratiṣṭhāna (modern Paithan, called Potana or Potali by the Buddhists and Paitṛhāṇa or Poyaṇapura by the Jainas) situated south-east of Aurangabad on the north bank of an affluent of river Godāvarī. The same Aśmaka appears in the *Mahāvastu* (Vol. 3, p. 208). It is also mentioned in the *Yaśastilaka-campū* (Book III, p. 567). Aśmaka became a part of the Mahārāṣṭra country in the time of Aśoka. The *Daśakumāra-carita* (ch. VI), written in the sixth century by Daṇḍin, describes it as a dependent kingdom of Vidarbha. It is also mentioned in the *Harṣa-carita* of Bāṇa. According to the *Vāyu-purāṇa* and the *Brahmānda-purāṇa*, Aśmaka was one of the countries of South India (*dākṣinātya*). Bhaṭṭasvāmin, commentator of Kauṭilya's *Arthaśāstra*, identifies Aśmaka with Mahārāṣṭra. Aśmaka is also mentioned in several inscriptions. For example, see *Arch. Surv. West India*, vol. IV, p. 131; Nasik Cave Inscription, No. 3; and other inscriptions of a later age in *Arch. Surv. North India*, vol. I, p. 133.

3.2. Valabhī

In Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭiya* (ii. 31), there are two illustrative examples which probably throw light on the place where he wrote that commentary. These examples are :

1. "One (man) goes from Valabhī at the speed of $1\frac{1}{2}$ *yojanas* a day ; another (man) comes (along the same route) from Harukaccha at the speed of $1\frac{1}{4}$ *yojanas* a day. The distance between the two (places) is known to be 18 *yojanas*. Say, O mathematician, after how much time (since start) they meet each other."
2. "One man goes from Valabhī to the Ganges at the speed of $1\frac{1}{2}$ *yojanas* a day, and at the same time another man proceeds from Śivabhāgapura at the speed of $2/3$ *yojana* a day. The distance between the two (places) has been stated to be 24 *yojanas*. If they travel along the same route, after how much time will they meet (each other) ?"

All the three places mentioned in the above examples were in Kathiawar. Reference to the above three places in preference to other places in other parts of India appears to indicate that Bhāskara I wrote his commentary on the *Āryabhaṭiya* in that country. Special predilection for the town of Valabhī in the two examples, and the use of the verb 'goes' in relation to the traveller starting from Valabhī and 'comes' in relation to the traveller starting from Harukaccha (in the first example), again, seems to indicate that Bhāskara I's commentary was written in the town of Valabhī.

Valabhī was situated in Kathiawar on the western shore of the gulf of Cambay, 18 miles to the north west of Bhaunagar (Bhāvanagara). In the seventh century A. D., it was the capital of the prosperous kingdom of Surāṣṭra and a university seat of Buddhist learning. The country of Surāṣṭra was ruled for a long time by kings who were Buddhists. At the time of Yuan Chwang's visit to India (October 630 A.D. to July 644 A.D.), it was ruled by a Kṣatriya king Dhruvabhaṭṭa, a nephew of Śilāditya, the former king of Mālavā, and a son-in-law of Śilāditya reigning at Kānyakubja (Kannauja).¹ According to Yuan Chwang, Valabhī was a great seat of learning. It had a number of Buddhist monasteries and also a large number of Hindu temples.

1. Cf. T. Watters, *On Yuan Chwang's Travels in India*, edited by T.W. Rhys Davids and S.W. Bushell, vol. II, London, 1905, p. 246.

The king, though a Buddhist, encouraged Hindu sciences and culture. Bhāskara I might have been a court astronomer of Dhruvabhaṭṭa.

The above surmise is further supported by Bhāskara I's reference to Surāṣṭra in his commentary. In connection with the difference prevailing amongst the various schools of Hindu astronomy and peoples of Bhāratavarṣa about the beginning of the year, month, etc., Bhāskara I observes :

1. "In Surāṣṭra the year, month, and day begin from *Kārtika-sukla-pratipad* (*i.e.*, from the first *tithi* of the light half of the month Kārtika) and end on *Āśvayuja-kṛṣṇa-pañcadaśī* (*i.e.*, on the fifteenth *tithi* of the dark half of the month Āśvina) and in Magadha the year, month, and day begin from *Āṣāḍha-kṛṣṇa-pratipad* (*i.e.*, from the first *tithi* of the dark half of the month Āṣāḍha) and end on *Āṣāḍha-sita-pañcadaśī* (*i.e.*, the fifteenth *tithi* of the light half of the month Āṣāḍha)."¹
2. "There do exist countries which use months ending in dark fortnight. These are Surāṣṭra, etc."²

Of the various year-beginnings prevalent in Bhāratavarṣa,³ is it a mere chance that he mentioned only the two current in Surāṣṭra and Magadha ? Or, does it signify something more than that ? Magadha was the country which, in the near past, had the privilege of having, at Pāṭaliputra, the mighty capital of the Gupta kings. Moreover, Pāṭaliputra (Kusumapura) in Magadha was the place where Āryabhaṭṭa I wrote his *Āryabhaṭṭīya*. So it was but natural for his follower Bhāskara I to refer to that country. But what led him to mention Surāṣṭra in preference to other countries ? Does it not show that he lived and wrote his commentary there ?

4. BHĀSKARA'S WORKS

4.1. Known works

Up till now we know of three works of Bhāskara I. They are :

- (1) *Mahā-Bhāskarīya*, (2) *Laghu-Bhāskarīya*, and
- (3) *Āryabhaṭṭīya-bhāṣya*.

1. See comm. on Ā, iii. 11, p. 206.

2. See comm. on Ā, iii. 11, p. 207.

3. See S.B. Dikṣita, *Bhāratīya Jyotiṣaśāstra* (Marathi), second edition, pp. 381 ff.

The first is termed by the author *Āryabhaṭa-karma-nibandha* in its penultimate verse :

"This *Āryabhaṭa-karma-nibandha*, which has clear expressions and simple methods (of calculation) and which can be comprehended even by those with lesser intellect, is written by Bhāskara after full deliberation."

In the last mentioned work Bhāskara I has referred to his *Karma-nibandha* more than once. E.g. :

"This very procedure has been stated by us in the *Karma-nibandha*."¹

"This very *pratyabda-sodhanī* has been set forth by us in a more condensed form in the *Karma-nibandha*".²

"This entire calculation of the planets also has been exhibited in a more condensed form in the *Karma-nibandha*".³

"This very method has been briefly stated by us in the *Karma-nibandha*".⁴

He has also quoted several passages from it.⁵ All of them are found to be from the *Āryabhaṭa-karma-nibandha* or *Mahā-Bhāskariya*. So, it appears that the author was used to call his *Āryabhaṭa-karma-nibandha* briefly *Karma-nibandha*.

The concluding stanza of the second mentioned work is :

"For acquiring a knowledge of the true motion of the planets by those who are afraid of reading voluminous works, the *Karma-nibandha* has been briefly told by Bhāskara."

1. इदमेव कर्मस्माभिः कर्मनिबन्धे उक्तम् । See comm. on *A*, ii. 31, p. 131.

2. एतदेव प्रत्यब्दशोधनम् अस्माभिः कर्मनिबन्धे लघुतरं प्रतिपादितम् । See comm. on *A*, iii. 10, p. 203.

3. एतदप्यशेषग्रहानयनं कर्म लघुतरमेव कर्मनिबन्धे प्रदर्शितम् । See comm. on *A*, iii. 10, p. 205.

4. एतदेव कर्म संक्षेपेणास्माभिः कर्मनिबन्धे उक्तम् । See comm. on *A*, iii. 21, p. 225.

5. The passages quoted are : *MBh*, i. 22-23 ; 27-28, 30-31 ; iv. 36, 45-51, 64 ; vi. 49-51, 55 (a-b) ; vii. 17-19 (a-b).

So it is an abridged version of his former work *Karma-nibandha*.

The commentators of these works, however, have called them *Bhāskariya* ('works of Bhāskara') and have distinguished them by the qualifying adjectives *mahā* ('large, extensive') or *bṛhat* ('large') and *laghu* ('small, short') or *samkṣipta* ('abridged or brief') — *Mahā-Bhāskariya* or *Bṛhad-Bhāskariya* and *Laghu-Bhāskariya* or *Samkṣipta-Bhāskariya*. And these names became current later on.

Commentator Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.) has called them *Grahakarmanibandha* too, and has distinguished them as *Bṛhat-(graha)-karmanibandha* and *Samkṣipta-graha-karma-nibandha*.¹ These names are found also in the commentary of *Udayadivākara* (1073 A.D.).² These two works of Bhāskara I, as their original names by the author imply, are compendiums (*nibandha*) of the astronomical processes (*karma*) taught by Aryabhaṭa I.

The third known work of Bhāskara I, is, as its name implies, a commentary (*bhāṣya* or *vyākhyā*) of the *Āryabhaṭīya* ('work of Aryabhaṭa I') and is made up of two parts : (i) *Daśagitikā-sūtra-vyākhyā* and (ii) *Āryabhaṭa-tantra-bhāṣya*.

From cross references to the three works in one another it is evident that they are from the pen of the same writer (Bhāskara I).

4.2. No other work

Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.) states, in the introductory remarks to his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, that Bhāskara (the author of the *Laghu-Bhāskariya*) wrote three compositions (*nibandhana-traya*) in exposition of the *Āryabhaṭīya*, which are (1) the *Mahā-Bhāskariya*, (2) the *Laghu-Bhāskariya*, and (3) a commentary on the *Āryabhaṭīya*. Other writers have also ascribed to Bhāskara I the authorship of the same three works only. So it appears that Bhāskara I wrote the above mentioned three works only.

1. *Grahakarma-nibandha* : Comm. on *LBh*, viii. 19. *Bṛhat-(graha)-karma-nibandha* : Comm. on *LBh*, ii. 26, 27, 33 ; iii. 1-3 ; v. 4 ; vii. 1-2 ; viii. 4, 17, 18, 19. *Samkṣipta-grahakarma-nibandha* : Comm. on *LBh*, i, opening lines ; viii. 19. Śaṅkaranārāyaṇa has also called the works of Bhāskara I as *Graha-karma-nibandhana* (Comm. on *LBh*, i. opening lines). Likewise he has called the larger work *Bṛhat-(graha)-karma-nibandhana*. See his comm. on *LBh*, viii. 1-3.

2. *Graha-karma-nibandha* : Comm. on *LBh*, opening lines. *Mahā-(graha)-karma-nibandha* : Comm. on *LBh*, ii. 9-10.

4·3. Chronological order

Śaṅkaranārāyaṇa tells us that Bhāskara I first wrote his commentary on the *Āryabhaṭīya*, then the *Mahā-Bhāskariya*, and thereafter the *Laghu-Bhāskariya*.¹ The first part of his statement, viz., that the commentary on the *Āryabhaṭīya* was written earlier than the *Mahā-Bhāskariya*, is incorrect. For Bhāskara I himself has referred to his *Karma-nibandha* or *Mahā-Bhāskariya* in his commentary on the *Āryabhaṭīya*. The *Laghu-Bhāskariya* seems to have been written after the commentary on the *Āryabhaṭīya*, as is suggested by the following facts :

1. The *Laghu-Bhāskariya* bears traces of marked improvement in language, style and contents over the other two works.
2. The two examples on the pulveriser set in the *Laghu-Bhāskariya* (viii. 17, 18) are more complicated and more interesting than those given in the *Mahā-Bhāskariya*, and the commentary, and do not seem to have occurred to Bhāskara I at the time of writing those two works.
3. The commentary refers to and quotes several passages from the *Karma-nibandha* (*Mahā-Bhāskariya*), but there is no reference to the *Laghu-Bhāskariya* or any quotation from that work.

T.S. Kuppanna Sastri's statement² that the *Laghu-Bhāskariya* is quoted in Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* is not borne out by facts. Likewise, his conclusion that Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* was his last work is not correct. The following seems, therefore, to be the chronological order of the three works of Bhāskara I : (1) *Mahā-Bhāskariya*, (2) Commentary on the *Āryabhaṭīya*, (3) *Laghu-Bhāskariya*.

4·4. Importance

The works of Bhāskara I contain detailed exposition of the astronomy briefly set forth in the *Āryabhaṭīya* of Āryabhaṭa I and later developed by his disciples of the Aśmaka school to which the author himself belonged, and throw light on the development of Hindu

1. See the opening lines of Śaṅkaranārāyaṇa's comm. on *LBh*.

2. See p. xx, lines 9-10, of the introduction to his edition of the *Mahā-Bhāskariya*.

astronomy in the sixth and seventh centuries A.D. Apart from their historical importance, they possess the merit of being standard works on the subject. The *Laghu-Bhāskariya* and the *Mahā-Bhāskariya* continued to be studied as text-books on astronomy up to the end of the fifteenth century A.D., or even after, and a number of commentaries were written on them. Quotations from the works of Bhāskara I occur in later writings up to the sixteenth century A.D. A work known as *Vākyaka-karana*, written about 1300 A.D., on the basis of the larger work of Bhāskara I, attempts to present a simplified version of the teachings contained in that work for the benefit of the *pañcāṅga*-makers. The greatest testimony to the excellence of the writings of Bhāskara I is the survival of his works for more than thirteen hundred years. Although scores of text-books were written, none of them succeeded in replacing the works of Bhāskara I.

4.5. Appreciation

The works of Bhāskara I were highly appreciated in South India, particularly Kerala and the neighbouring states. In Kerala, the *Mahā-Bhāskariya* and the *Laghu-Bhāskariya* were recognized as text-books *par excellence* and were taught to students from the seventh century A.D. right up to the end of the fifteenth century A.D. As early as 689 A.D., we find the South Indian astronomer Deva incorporating four and a half verses from the *Laghu-Bhāskariya* in his *Karana-ratna*. The popularity of the above works of Bhāskara I necessitated the composition of commentaries on them. A number of commentaries were written and all these commentators, excepting Sūryadeva (b. 1191 A.D.) and Makkibhāṭa (1377 A.D.), belonged to Kerala. These commentators themselves learnt astronomy through the works of Bhāskara I and regarded Bhāskara I as their *parama-guru*. Thus, commentator Śaṅkaranārāyaṇa, while paying homage to ancient teachers in the beginning of his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, addresses Bhāskara I as *Śrīmad-guru*:

“Having paid homage by properly lowering my head to
Ācārya Āryabhaṭa, Varāhamihira, Śrīmad-guru Bhāskara,
Govinda and Haridatta, I give out, ...”

So also says commentator Udayadivākara :

“Having bowed to Murāri, the lord of the entire world, and
having paid respectful homage to Ācārya Āryabhaṭa, I write
an extensive exposition of the smaller work on astronomy
composed by Guru Bhāskara.”

Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* was recognized as a work of great scholarship and its author was known as *sarvajñabhāṣyakara* ('all-knowing commentator'). It is to be noted that Bhāskara I himself, on the other hand, observes towards the end of his commentary :

"These aphorisms, written by Āryabhaṭa, deal with matters beyond the reach of the senses. It is impossible for people like us to explain even one-hundredth part of their meaning, not to say of the whole."

The study of Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* did not remain confined to South India. There are reasons to believe that it was popular in North India also at an earlier age. Prthūdaka, who lived at Kannauj in Uttara Pradesh, in his commentary on the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* of Brahmagupta, refers to Bhāskara I and his interpretations of the rules of Āryabhaṭa I as many as four times.¹

5. MAHĀ-BHĀSKARIYA

The *Mahā-Bhāskariya* is, as explained, the earliest work of Bhāskara I. The author asserts that it is "a compendium of the astronomical processes based on the teachings of Āryabhaṭa I." Hence the commentators of the work have called it a *vṛtti* ('an exposition in verse') of the *Āryabhaṭīya*. Thus Govinda-svāmī says :

"Acārya Āryabhaṭa gave in his *Āryabhaṭīya* an excellent summary of the *tantra* based on the teachings of Brahmā (Pitāmaha) ; a *vṛtti* thereof was written in detail (in the *Mahā-Bhāskariya*) by Bhāskara for the benefit of the dull-witted. The meaning of that *vṛtti* too is, (now), not understood by those with lesser intellect, and so a detailed exposition of that *vṛtti*, which I heard from the mouth of my teacher, is being set forth by me, Govinda by name."²

So also writes Parameśvara :

"Acārya Āryabhaṭa wrote a *tantra* based on the teachings of Brahmā (Vidhi) ; thereafter Bhāskara wrote a *vṛtti* (of that work) in detail : and subsequently Govinda wrote a *bhāṣya* (comprehensive exposition) of that *vṛtti*. The meaning of that

1. These references occur in his comm. on *BrSpSi*, xi. 22, 26.
2. This is the concluding stanza of his comm. on *MBh*.

bhāṣya too is not clear to those with lesser intellect. So, I have written a small expository commentary (of that *bhāṣya*) by the grace of God Śiva.”¹

It is found that certain rules (of the *Mahā-Bhāskariya*) have been expressly ascribed to Āryabhaṭa I,² and that certain other rules are quoted from the *Āryabhaṭīya*, though Bhāskara I has not specifically stated so.³ Bhāskara I has referred also to the writings of the pupils of Āryabhaṭa I.⁴ Obviously, he utilised their works. Reference to other astronomers is also made, and rules given by them are sometimes mentioned.⁵ But, certainly there are his own contributions too. For instance, he has claimed to be the first Āśmakīya ('exponent of the Āśmaka school') to have given a simplified method for obtaining the mean positions of the planets on the basis of the *pratyabda-suddhi*.⁶

5.1. Contents of the *Mahā-Bhāskariya*

The *Mahā-Bhāskariya* deals with the following topics :

- (1) Mean positions of the planets, (2) True positions and true velocities of the planets and their applications,
- (3) Directions, time and place, (4) Computation and graphical representation of the eclipses, (5) Heliacal and diurnal risings of the Moon and the elevation of the lunar horns,
- (6) Heliacal rising and the conjunction of the planets, and
- (7) Conjunction of a planet with a star. These are the main topics of an astronomical *tantra*, to which the *Mahā-Bhāskariya* belongs.

1. This is the penultimate stanza of the commentary *Siddhānta-dīpikā* on Govindasvāmī's *Mahābhāskariya-Bhāṣya*.

2. For example, see *MBh*, i. 19 ; iii. 41 ; v. 1, 11, 12. Also see *MBh*, i. 9, where reference is made to the astronomical constants given in the *Gītikā-pāda* of the *Āryabhaṭīya*.

3. For example, see *MBh*, iii. 37-38, which is exactly the same as Ā, iv. 32. It is noteworthy that both rules contain the same error. Also see *MBh*, vii. 16, where quotation is made of Ā, i. 12. It may be mentioned that the astronomical constants and methods given in the *Āryabhaṭīya* have been adopted in the *Mahā-Bhāskariya* without making any alteration or change in them.

4. See *MBh*, ii. 5, 7.

5. See, for instance, *MBh*, ii. 3-4, 6, and v. 74.

6. See *MBh*, 1. 21.

The treatment of each topic is fairly exhaustive. The author aims at making the subject easy and clear to the learner by introducing alternative methods and rules based on different principles. For instance, the author is not satisfied by giving one or two rules for finding the mean position of a planet. He gives several rules based on different principles so that the student may have a clear grasp of the subject. Similarly, the author, unlike the other astronomers, is not satisfied by giving the method for calculating the true positions of the planets based on the epicyclic theory only. He lays equal emphasis on the methods based on the eccentric theory. In the same way, in the sixth chapter, where the author takes up for consideration the elevation of the lunar horns and moonrise, he does not deem it sufficient to state the general methods and leave the rest for the student. He goes into the details of the methods to be followed in the four quarters of a lunar month and in some cases also provides alternative methods. Whenever possible, he also gives simplified rules which may be convenient in practical calculations. In stating the methods regarding the projection of a figure, he gives all the necessary details as well as alternative methods. For example, in the third chapter, where he deals with the path of the shadow-end, he does not simply say, like other astronomers, that it is the arc of a circle passing through the three ends of the shadow, but goes on describing it in detail, explaining how to find out the three points on the path of the shadow-tip theoretically, and also suggests an alternative method. In the methods relating to the projection of the eclipses and the elevation of the lunar horns again we have the same detailed exposition. At one place, the author gives a graphic description of a pair of compasses to be used for drawing a circle—"a pair of compasses, whose smooth and large body is marked with *aṅgulas* and the subdivisions thereof, and which is embellished by the pointed end of a smoothed chalk-stick placed into its mouth." All these details have made the subject easy and interesting. At the same time, the author confidently sets out his ideas. The subject of planetary motion, about which none of the other Hindu astronomers seems to be quite clear, has been put forth in this work unhesitatingly and in an authoritative tone.

In the First chapter (i. 22-39), the author gives a method for finding the mean position of the planets on the basis of the *pratyabda-suddhi*. The author claims originality for this method and asserts that this method was unknown to the other exponents of the Āśmaka school who lived and wrote prior to him (i. 21). In his commentary on the *Āryabhaṭīya* (iii. 10), he has ascribed the method of the *pratyabda-*

śuddhi to the followers of the *Romaka-siddhānta* (*romakāñh*), although he remarks that he has given a simplified method in the *Mahā-Bhāskariya*. In the Second chapter, while dealing with the determination of the longitude of a place, he mentions a few rules given by astronomers belonging to other schools and puts forward grounds on which those rules were criticised and rejected by the followers of Āryabhaṭa I. In the Fifth chapter he again gives a rule for calculating a lunar eclipse according to the teachings of the other astronomers. In the Seventh chapter he points out the differences of the astronomical parameters of the ‘other *tantra*’, based on the midnight day-reckoning, of Āryabhaṭa I. All this shows that in writing the *Mahā-Bhāskariya*, the author has drawn also from sources other than the *Āryabhatīya*. What these sources are and to what extent they have been utilized in this work are questions which we, with our present knowledge, are unable to answer satisfactorily, because the works on astronomy written before the time of Bhāskara I are not available.

Detailed discussion of astronomical procedures and inclusion of relevant matter from other sources have considerably increased the bulk of the *Mahā-Bhāskariya*. It comprises $403\frac{1}{2}$ verses. The number of verses in Bhāskara II’s *Grahaganita*, including the chapters dealing with time-reckoning (*kālamāna*) and malignant phenomena (*pāta*), is 450. If we exclude these chapters, the number reduces to 397 only. The number of verses in the *Grahaganita* of Lalla’s *Śiṣya-dhī-vyuddhida* is 344 only. This clearly shows that as a work on mathematical astronomy, the *Mahā-Bhāskariya* is a fairly large work and can be compared with any *siddhānta* work written on the subject. The name *Mahā-tantra* given to it by later writers is quite appropriate.

5.2. Arrangement of contents

In the *Mahā-Bhāskariya*, Bhāskara I adopts the following order of treatment, which is remarkably different from the usual order found in the other Hindu works on astronomy :

- Ch. 1. Calculation of the mean longitude.
- Ch. 2. Prime meridian and the longitude correction.
- Ch. 3. Directions, place and time. Conjunction of a star with a planet. Occultation of certain stars by the Moon.
- Ch. 4. Calculation of the true longitudes.
- Ch. 5. Eclipses of the Sun and the Moon.
- Ch. 6. Moon’s rising and phases, heliacal rising of the planets, and conjunction of the planets.

Ch. 7. Astronomical parameters.

Ch. 8. Examples.

Like Āryabhaṭa I, the author of the *Mahā-Bhāskariya* gives the astronomical parameters in a separate chapter. The same method has been followed in the *Siddhānta-śekhara* of Śrīpati (c. 1039 A. D.). But whereas Āryabhaṭa I and Śrīpati have chosen to introduce those parameters in the opening chapters of their works in the usual Hindu fashion, Bhāskara I has put them in the end, in the modern style.

The assigning of a separate chapter (Ch. ii) to the discussion of the methods for finding the longitude of a place and the corresponding correction to the planets shows how important that subject was considered by the author of the *Mahā-Bhāskariya*. This is the only chapter where rules of the earlier writers have been criticised and emphasis laid on the methods taught by the disciples of Āryabhaṭa I. It is worthy of note that one of the incorrect rules for the longitude of a place, which is said to have been already criticised by the pupils of Āryabhaṭa I, actually occurs as the only rule in the *Brahma-sphuṭa-siddhānta* (i. 37-38) of Brahmagupta. It seems that, in spite of the criticism made by the disciples of Āryabhaṭa I, these rules went on being used. This probably accounts for the great stress laid on the subject by the author of the *Mahā-Bhāskariya*. But even this had little effect and so when Bhāskara I wrote his smaller work, the *Laghu-Bhāskariya*, he treated this subject in greater detail.

The insertion of Ch. iii, dealing with the determination of the directions, place and time on the basis of the shadow of the gnomon, before Ch. iv, which deals with the calculation of the true longitudes and true daily motions of the planets, is an important deviation from the usual order of treatment. This is just the reverse of the order followed in other works on Hindu astronomy. Another noteworthy departure from the usual practice is the appendage of the verses dealing with the conjunction of the planets with the stars, at the end of the third chapter which deals with the determination of the directions, place and time. It may be pointed out that the conjunction of the planets with the stars is usually treated at the end in the other Hindu works including the author's smaller work, *Laghu-Bhāskariya*. The topic of the lunar eclipse is usually taken up before the solar eclipse. But the author of the *Mahā-Bhāskariya*, following Āryabhaṭa I, has reversed this order too. It seems that he has been misled by the change of order in the *Āryabhaṭīya*, for he has prescribed the use of

parallax in the case of the lunar eclipse also. In the *Laghu-Bhāskariya*, however, he has corrected himself.

The arrangement of the subject-matter followed in the *Mahā-Bhāskariya* thus forms a unique feature of that work.

5·3. Language, metres and technical terms

The language of the *Mahā-Bhāskariya* is simple and is meant to be easily understandable. The author aims at clarity rather than at conciseness and brevity. The style of expression is simple but varied. The subject matter is sometimes introduced in the old style, like,

अथातो मध्यलग्नस्य विधानं सम्प्रवक्ष्यते । (v. 8)

sometimes like,

भास्वतो ग्रहणं वाच्यमाचार्यर्थं भटोदितम् । (v. 1)

and sometimes without any introductory remark. The astronomical rules are stated in numerous ways. For example,

(i) Using potential mood (*vidhiliñ*), as in :

स्फुटार्कोनः शशी छेद्यो लिप्ताभिः खद्विभूधरैः ।
तिथपस्तव लभ्यन्ते शेषं षष्ठ्यचा समभ्यसेत् ॥ (iv. 31)

(ii) Using imperative mood (*lot*), as in :

राशिक्रयं क्षिप निशाकरतुङ्गमध्ये ।
पातन्निपात्य भग्नात् क्षिप राशिषट्कम् ॥ (i. 40)

(iii) Using causative and other moods (*ṇic*, etc.), as in :

सङ्गुणय्य दिवसानथाहरेत्
कक्षया भग्नराशयः स्वया ॥ (i. 20)

The subject matter is garbed in a variety of metres : *anuṣṭubh*, *āryā*, *indravajrā*, *mālabhārīṇī*, *mālinī*, *praharśīṇī*, *rathoddhatā*, *sārdūlavikrīḍita*, *sragdhārā*, *syenikā*, *svāgatā*, *vasantatilakā* and *vāṁśastha*. Whenever lengthy metres have been used it is found that words and phrases used as fillers have been necessary to fit in the metre. Such words and phrases are one or more of the following :

- (i) *sadā*, *sarvadā*, *nityam*, *nityaśah*, *āśu*, etc.
- (ii) *ahuh*, *vadanti*, *pravadanti*, *varṇayanti*, *uśanti*, *iti kīrtitāḥ*
sadbhiḥ, *gaṇakair* *nirūpyate*, *guruprasādāt* *pratibuddhā-*
buddhibhiḥ, *vyāvarṇayanti* *gaṇakā* *bhaṭaśastracittāḥ*,
ucyate krameṇa taj jñātacāraṇicayaiḥ *sadā budhaiḥ*, etc.

Sometimes lengthy substitutes have been used for ordinary words to suit the metre. For example: *mahibhujāṁ sakendranāmnāṁ gatavarṣasaṅgraham* for *śakavarṣa*, *tribhavunasya gunapratānam* and *vyāsakh ḥdanicayah* for *trijyā*, etc.

At places, the author has indulged in poetic fancies. Thus, for example, instead of saying ‘moon’ in plain words, he writes—“the moon, who is the mirror for the faces of the directions and who exhibits all excellent phases and whose round body looks like the face of a damsel and is marked by the figure of a hare.” Similarly, he describes the motion of the shadow-tip of the gnomon as follows: “The shadow (of the gnomon) moves like a spellbound serpent with its head (*i. e.*, tip) kept upon the periphery of that circle.”

Amongst the defects of composition may be pointed out the following :

(i) Inexactness of expression, as in i. 30, latter half. (ii) Bad sequence, as in i. 13-19. (iii) Truncation of rule, as in i. 32. (iv) Obscurity, as in i. 44 (last line), i. 52 (last line), and iv. 58-63.

Of the technical terms used in the *Mahā-Bhāskariya*, the following are unusual and deserve mention :

1. *apama* (declination). The usual term is *apakrama*.
2. *apagamu* (declination).
3. *avanati* (meridian zenith distance).
4. *avanāma* (meridian zenith distance).
5. *kāṣṭha* (arc, direction).
6. *kīlaka* (the Rsine of the altitude).
7. *kīlakāgra* (= *saṅkvagra*). The word *kīlaka* (meaning a post or pillar) has been used as a synonym of *saṅku*, (gnomon).
8. *kotisādhana* (= *kotiphala*).
9. *khaṇḍa* (half), as in *golakhaṇḍa* (the semi-diameter of a sphere) and *dyuvyāsa-khaṇḍa* (the semi-diameter of the diurnal circle).
10. *pronnati* (altitude).
11. *bheda* (half), as in :
gola-bheda (the semi-diameter of a sphere).

- divasa-vistara-bheda* (the semi-diameter of the diurnal circle).
- dyuvyāsa-bheda* (the semi-diameter of the diurnal circle).
- rīskambha-bheda* (semi-diameter).
12. *madhyajatalambaka* (the Rsine of the altitude of meridian-ecliptic point).
 13. *madhya-pariniṣṭhita-lambaka* (the Rsine of the altitude of the meridian-ecliptic point).
 14. *maurika* (minute of arc).
 15. *vi* (celestial latitude). The usual term is *vikṣepa*.
 16. *vimaurika* (second of arc).
 17. *velākuṭṭa* (time-pulveriser).
 18. *samnati* (meridian zenith distance).

Most of the above terms could be explained from Sanskrit grammar, or on the basis of the known words from which they have been derived, but the formation of some of them, such as *maurika* and *vimaurika*, is not clear. The word *kāṣṭha* is used in the sense of 'an arc' (particularly, 'element of an arc measuring 225°') and also in the sense of 'direction'. The usual word is *kāṣṭhā*. Such deviation is noticed also in the case of non-technical terms. For example, *ślakā* has been used for *śalākā* (needle). This has been done deliberately to suit metrical requirements. It is interesting to note that the term *vi*, used to mean 'celestial latitude', is a tachygraphic abbreviation of the usual term *vikṣepa*.

Numbers have been expressed exclusively by means of words. Two words, *tithi* and *sālin*, used to denote 30 and 1, respectively, deserve special notice. The former is usually taken to denote 15, and the latter is used in that sense in the *Mahā-Bhāskariya* only.

The word *jyau*, used as a synonym of Jupiter, is probably derived from the Greek word Zeus.

5·4. Special features of *MBh*

Amongst the important features of the *Mahā-Bhāskariya* which deserve the special notice of the historian, mention may be made of the following :

1. Application of indeterminate equations of the first degree to problems in astronomy. (*MBh*, i. 41-52).

2. Use of a special rule for finding the sine of an arc (or angle), greater than 90° . (*MBh*, iv. 2).

This rule was earlier used in the *Aryabhaṭīya* (iii. 22), but it was not explicitly stated there. W. E. Clark has, therefore, missed the exact significance of Āryabhaṭa I's rule, although his interpretation is mathematically correct.

3. Statement of an approximate formula for calculating the sine (or cosine) of a given arc (or angle) without the use of a table. (*MBh*, vii. 17-19).

This formula occurs in the *Brahma-sphuṭa-siddhānta* of his contemporary Brahmagupta also and seems to have been well known in the time of Bhāskara I.

4. Calculation of the mean longitudes of the planets by the method of the *pratyabda-suddhi*. (*MBh*, i. 21-39).
5. Discussion of planetary motion with the help of both epicyclic and eccentric theories. (*MBh*, ch. v.).

The *Mahā-Bhāskarīya* is the only available work on Hindu astronomy which explains in detail the motion of the planets with the help of the epicyclic theory and also with the help of the eccentric theory. Many details of the eccentric theory given by Bhāskara I are quite new.

The methods of finding the distances of the Sun and Moon and of the planets are specially interesting. According to Bhāskara I, the *manda-karma* should be determined by the process of iteration and the *sighra-karma* by applying the rule only once.

6. Calculation of eclipses by the method of ten Rsines (*daśajyavidhāna*). (*MBh*, ch. v.).

The method of ten Rsines was used in the earlier works on Hindu astronomy but was later replaced by better methods. The *Mahā-Bhāskarīya* is the only available text where this method is found to occur.

The method was criticised by Brahmagupta, who wrote : "Since the *lambana*, in *ghaṭas* or minutes, as determined by the method of ten Rsines from the *dṛggatis* of the Sun and the Moon is not equal to its correct value, therefore the *lambana* calculated by the rule of ten Rsines is gross." (*BrSpSi*, xi. 28).

INTRODUCTION

Bhāskara I has rightly discarded the method in his *Laghu-Bhāskariya*.

7. Application of parallax in the calculation of the lunar eclipse. (*MBh*, v. 68-70).

In the *Maha-Bhāskariya*, Bhāskara I prescribes the same method for calculating a lunar eclipse as for calculating a solar eclipse and makes use of parallax in both the eclipses. In the case of a lunar eclipse, he even prefers his method to those of others who did not make use of parallax. He believed that their methods were approximate. For, he says :

“Others give instruction in the lunar eclipse without the use of (the ten) Rsines, because it causes little difference in the result.” (*MBh*, v. 74).

Evidently, he was unaware of the real difference between the two kinds of eclipses. But by the time of writing his smaller work, the *Laghu-Bhāskariya*, he seems to have recognized his mistake, as in that work he has given different methods for the calculation of the eclipses of the Sun and the Moon, making use of parallax in the case of the solar eclipse only. He has also treated the eclipses of the Sun and the Moon in two different chapters.

8. Statement of the correct method for the illuminated part of the Moon. (*MBh*, vi. 5-7).

The method for calculating the illuminated part of the Moon’s disc is incorrectly stated in the *Sūrya-siddhānta*. So E. Burgess has made the following remark : “It is not to be wondered at that the Hindus did not recognize the ellipticity of the line forming the inner boundary of the Moon’s illuminated part : it is more strange that they ignored the obvious fact that, while the illuminated portion of the Moon’s spherical surface visible from the earth varies very nearly as her distance from the Sun, the apparent breadth of the bright part of her disc, in which that surface is seen projected, must vary rather as the versed sine of her distance.”¹

1. See E. Burgess, *Translation of the Sūrya-siddhānta*, notes on *SūSi*, x. 9.

The rules prescribed by Bhāskara I are correct and do not call for any criticism.

9. Discussion of planetary conjunction in longitude. (*MBh*, vi. 5-7, 49-54).

In the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* and other later works, study is made of planetary conjunction along the secondary to the prime vertical (*samaprotīya-vṛttta*). Bhāskara I deals with the conjunction of a planet with another planet or of a planet with a star, in celestial longitude. It is interesting to note in this connection that Brahmagupta¹ criticises Āryabhaṭa I for making a study of planetary conjunction in celestial longitude, although there is no reference to it in the *Āryabhaṭīya*.

10. Statement of the differing parameters and methods of the “other *tantra*” of Āryabhaṭa I which followed midnight day-reckoning. (*MBh*, vii. 21-35).

5.5. Popularity of *MBh*

The *Mahā-Bhāskariya* was regarded as an authoritative work on Āryabhaṭa I's sunrise system of astronomy (taught in the *Āryabhaṭīya*) and was studied as a higher text-book on astronomy. A number of commentaries were written on this work. The earliest and the most famous commentary came from the pen of Govinda-svāmī, who himself read it as a text-book at the feet of his teacher.² The well-known astronomer Parameśvara (1431 A.D.), who wrote commentaries on the *Āryabhaṭīya*, the *Sūrya-siddhānta*, the *Laghu-mānasā* of Mañjula (932 A. D.), and the *Līlāvatī*, etc., gave special preference to the *Mahā-Bhāskariya* by writing two illucidatory works dealing with it :

1. The *Karma-dīpikā*, which is a running commentary on the *Mahā-Bhāskariya*; and
2. The *Siddhānta-dīpikā*, which is an illucidation of Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya*.

Other commentaries were written by Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.), Sūryadeva (b. 1191 A.D.) and Makkibhaṭṭa (1377 A.D.).

References to and quotations from the *Mahā-Bhāskariya* occur in the works of Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.), Udayadivākara (1073

1. See *BrSpSi*, ix. 11-12.

2. See *supra*, p. xxxv.

A.D.), Sūryadeva (b. 1191 A.D.), Makkibhaṭṭa (1377 A.D.), Parameśvara (1431 A.D.), and Nilakaṇṭha (1500 A.D.). Quotations from the *Mahā-Bhāskariya* are found to occur also in Viṣṇu Śarmā's commentary (c. 1363 A.D.) on the *Vidyā-Mādhavīya* and in a commentary, entitled *Daśadhyāyi*, by Govinda Bhaṭṭa (1237-95 A.D.) on the *Bṛhajjātaka* of Varāhamihira (d. 587 A.D.).

A calendrical work known as *Vākyakaṇṭa* was written about A.D. 1300, on the basis of the *Mahā-Bhāskariya*. This fact has been openly acknowledged by its author in the invocatory stanza :

“Having bowed to the lotus-eyed effulgence (*mahāḥ*), situated at Kari-śaila (*i.e.*, Hasti-śaila), I write this small work on astronomy on the basis of the *Bhāskariya*.”

The *Vākyakaṇṭa* was commented upon by Sundararāja about 1500 A.D.

6. LAGHU-BHĀSKARIYA

The *Laghu-Bhāskariya* is a revised and abridged edition of the *Mahā-Bhāskariya*, and was written for younger and immature students of astronomy, as the author himself says in the concluding stanza of that work. Like the *Mahā-Bhāskariya*, this work also is a *tantra* and reckons the day from sunrise.

6·1. Contents of the *Laghu-Bhāskariya*

The contents of the *Laghu-Bhāskariya* are arranged in eight chapters as follows :

- Ch. 1. Calculation of the mean longitudes.
- Ch. 2. Calculation of the true longitudes. The *pañcāṅga*.
- Ch. 3. Directions, place and time.
- Ch. 4. Eclipse of the Moon.
- Ch. 5. Eclipse of the Sun.
- Ch. 6. Heliacal visibility and phases of the Moon, elevation of the Moon's horns, and moonrise.
- Ch. 7. Heliacal visibility and conjunction, in longitude, of the star-planets (Mars, etc.).
- Ch. 8. Conjunction of planets with stars.

The contents of the *Laghu-Bhāskariya* justify the claim of that work of being an abridged edition of the author's larger work, the *Mahā-Bhāskariya*. It would be more correct to call it a well-planned summary of the important rules and processes contained in the *Mahā-Bhāskariya*. The indeterminate analysis of the first degree, the

eccentric theory of planetary motion, and several alternative rules and processes occurring in the *Mahā-Bhāskariya*, whose inclusion in a smaller work like the *Laghu-Bhāskariya* was unnecessary, have been omitted. There are, however, certain aspects of fundamental importance which have been specially emphasised in the *Laghu-Bhāskariya*. For example, more than necessary space has been allotted to the longitude correction and to the determination of the local longitude. Some of the methods given in the *Maha-Bhāskariya* have been adopted in the *Laghu-Bhāskariya* after revision and simplification. For example, the rule given in *MBh*, iii. 37-38, which is defective, has been correctly stated in *LBh*, iii. 21-23. Similarly, the method of ten Rsines (*daśa-jyā-vidhāna*) for calculating parallax in a solar eclipse has been replaced by the method of five Rsines (*pañca-jyā-vidhāna*). Moreover, the author has not made use of parallax in calculating the lunar eclipse, which is a contradiction of what he did in the *Mahā-Bhāskariya* but which is an improvement.

The arrangement of the topics in the *Laghu-Bhāskariya* is judicious and in general agreement with that found in the other works on Hindu astronomy.

The language used in the *Laghu-Bhāskariya* is simple, clear and more concise than that used in the *Mahā-Bhāskariya*. There is absence of unnecessary words and phrases and at no place is the author lost in poetic fancies. Lengthy metres have been avoided, and, excepting for two verses (17-18) in the last chapter, which are in *sardūlavikṛidita* and *sragdhārā* metres respectively, the whole of the *Laghu-Bhāskariya* is composed in the *ānuṣṭubh* metre.

6.2. Notable features

The most noteworthy features of the *Laghu-Bhāskariya* are the two astronomical problems set in verses 17 and 18 of the eighth chapter. The problem set in verse 17 involves the knowledge of the integral solution of the following multiple equations :

$$\begin{aligned} x+y &= \text{a square number} \\ x-y &= \text{a square number} \\ xy+1 &= \text{a square number}. \end{aligned}$$

The problem set in verse 18 involves the knowledge of the integral solution of the under mentioned simultaneous equations :

$$\begin{aligned} 8x+1 &= y^2 \\ 7y^2+1 &= z^2 \end{aligned}$$

Similar problems are found to occur also in Brahmagupta's *Brahma-sphuṭa-siddhīnta*, which was written about the same time. Brahmagupta has stated the general solution of the above multiple equations and also a method for solving the equation

$$Nx^2 + 1 = y^2.$$

The occurrence of the above-mentioned problems in the two works written independently about the same time gives us an idea of the development of Hindu algebra in the first half of the seventh century A.D.

6·3. Popularity of *Lbh*

The *Laghu-Bhāskariya* proved to be an excellent text-book for beginners in astronomy on account of its conciseness, clear and simple expression and judicious arrangement. There are reasons to believe that it was a popular work in Kerala, Coḷa, and the neighbouring states including the Tamil-speaking ones. Numerous quotations of word-chronograms expressing astronomical parameters from this work found in the annotative works of Sūryadeva (b. 1191 A. D.) indicate that he must have read this work in his school days. The commentator Parameśvara (1431 A. D.) himself admits to have read it at the feet of his teacher. In the opening stanza of his commentary on this work, he writes :

"The meaning of the (*Laghu*) *Bhāskariya* which I heard from the mouth of my teacher is being briefly set forth for the benefit of the dull-witted."

The *Laghu-Bhāskariya* has been quoted on a larger scale than the *Mahā-Bhāskariya*. These quotations are found not only in works on astronomy and astrology but also in certain works dealing with other subjects also. One such quotation occurs in Karavinda-svāmī's commentary on the *Āpastamba-sulba-sūtra*. Passages from the *Laghu-Bhāskariya* are also found to have been adopted verbatim in the *Karuṇa-ratna* of Deva (689 A. D.) and in the *Tantra-saṅgraha* of Nīla-kanṭha Somayājī (1500 A. D.).

Commentaries on the *Laghu-Bhāskariya* were written not only in Sanskrit but also in provincial vernaculars, such as Malayalam, attesting to its wide popularity.

7. ĀRYABHĀTIYA-BHĀŚYA

As already stated, Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya* is in two parts which are given different names. The commentary on

the *Daśagītikā-sūtra* (which forms the first chapter of the *Āryabhaṭīya*) is called *Daśagītikā-sūtra-vyākhyā*; and that on the remaining three chapters, *Āryabhaṭa-tantra-bhāṣya*. Evidently, Bhāskara I regarded *Daśagītikā-sūtra* and the *Āryabhaṭa-tantra* (comprising of the *Ganitapāda*, the *Kālakriyā-pāda* and the *Gola-pāda*) as two different works. He has actually referred to the *Daśagītikā-sūtra* as *tantrāntara* or *sva-tantrāntara* in his *Āryabhaṭa-tantra-bhāṣya*. Other commentators of the *Āryabhaṭīya*, too, seem to be of the same view. The commentator Sūryadeva (b. 1191 A.D.) has called the *Daśagītikā-sūtra* and the *Āryabhaṭa-tantra* as two different compositions. The commentator Raghunātha-rāja (1597 A.D.) has also made similar statements. The commentators Yallaya (1480 A.D.) and Nīlakanṭha (1500 A.D.) have commented upon the second, third and fourth chapters of the *Āryabhaṭīya* only, which shows that they regarded these chapters as forming a distinct work.

7.1. Nature of Ā. Bhāṣya

In the *Daśagītikā-sūtra-vyākhyā*, the commentary on each *sūtra* comprises :

- (i) An introductory sentence indicating in brief the subject-matter treated in the *sūtra*.
- (ii) Statement of the *sūtra*.
- (iii) Separation of words occurring in the *sūtra* (*pada-ccheda*).
- (iv) Interpretation of the text and exposition of the contents.

In the *Āryabhaṭa-tantra-bhāṣya*, the separation of the words is omitted but the sequential arrangement and the general tone of the commentary is the same as in the *Daśagītikā-sūtra-vyākhyā*.

The commentary, taken as a whole, contains a detailed and exhaustive discussion of the text and its contents. The text is explained, as usual, in accordance with the words used. Compound words are disjoined or expounded in all possible ways and synonyms given, and where necessary, grammatical peculiarities are explained. Rules of mathematics are illustrated by giving one or more solved examples; and astronomical principles and processes indicated in the text are developed and clarified. In order to make the subject-matter more clear and interesting, doubts are raised, questions and cross-questions are put forward, and appropriate answers are given. Where necessary, other relevant topics are introduced and discussed. In matters of controversy, all shades of opinion are set forth and an endeavour is made to establish the superiority of Āryabhaṭa I's views and doctrines. In

support of the statements made and arguments advanced, mathematical and non-mathematical literature is freely quoted and, at places, traditional authority is also cited. The commentator has sometimes read in the text more than what was intended by the author. For example, *giyināśa kuvayukakṣyāntya* (in *Ā*, i.11) has, according to him, reference to the determination of the sine without the use of the sine-difference table, simply because the number 40500 used in that determination is 12 times 3375 (*giyināśa*).

Besides giving a detailed exposition of the text and the contents of the *Āryabhaṭīya*, the commentator has introduced and discussed topics which are either omitted or not expressly stated in the *Āryabhaṭīya*. Thus, towards the end of his commentary on the *Kalakriyā-pāda*, he deals with the planetary corrections, such as (i) correction due to the longitude of the local place (*desāntara-saṃskāra*), (ii) correction for the equation of the centre due to the eccentricity of the ecliptic (*bhujāntara-saṃskāra*), and (iii) correction due to the Sun's ascensional difference (*cara-saṃskāra*), and with the elements of the Hindu *pīncāṅga*, the *tithi* and the *nakṣatra*. Similarly, in his commentary on the *Gola-pāda*, he deals with the problems of the Moon, such as (i) the phases of the Moon, (ii) rising of the Moon, and (iii) graphical representation of the elevation of the Moon's horns.

7.2. Scope of *Ā. Bhāṣya*

Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya*, as its name suggests, is of the *vyākhyā* or *bhāṣya* type, and aims at a full exposition of the text and the contents of the *Āryabhaṭīya*. "Those who want to know everything written by Āryabhaṭa I," writes Śaṅkaranārāyaṇa, "should study the *bhāṣya* and the *Bṛhat-karma-nibandha* (of Bhāskara I)."¹

7.3. Its language and style

The language used in the commentary is refined and scholarly, but not difficult to comprehend. The commentary explains the text word by word or phrase by phrase and, where necessary, gives synonyms of technical terms and expounds compound words. The subject-matter is discussed by raising questions and cross-questions and giving appropriate answers and providing illustrative examples, where necessary. Earlier scholars are quoted either to substantiate the views expressed in the text or to reject their views. Whatever topic is touched upon is discussed thoroughly in all its aspects.

1. See Śaṅkaranārāyaṇa's comm. on *LBh*, viii. 19.

We give below some extracts from the commentary which will give some idea of the style of the commentary. The topics have been selected so as to be of interest to the reader.

(1) *Sphericity of the Earth and the planets.* (p. 250)

Question : How are these planets etc. proved to be spherical in shape. Others consider the Earth to be like a cart¹ or like a circular mirror.²

Answer : This is not so. The Earth has been proved to be spherical. That I shall explain later.

Question : How are the planets proved to be spherical when the Sun and the Moon look like flat circular mirrors and so (appear) the other planets as well. ...

Answer : These planets etc., though spherical in shape, look like circular mirrors because they are situated at a great distance. ... In fact, they must be spherical, otherwise the increase and decrease of the lunar phases would not be accounted for with a flat circular shape. It proves that they are spherical in shape. So also has been said :

'The Sun is a globe of fire, the Moon a globe of water, undefiled and pure by its very nature.' "

(2) *Position of the Earth in space.* (p. 258)

Question : How is the Earth situated in the sky without support ?

Answer : Because of the predominance of the inherent property (of holding itself). Just as water, fire and wind are endowed with the properties of wetness, burning, and blowing, respectively, and there is nothing else to excite or instigate them to get wet, burn or blow, in the same way, this Earth is also endowed with the property of holding itself and not of being held (by something else).

Question : Or, is the Earth in the state of going down ? They³ say, 'It is falling downwards'.

Answer : Now, (let us first see) what is that called 'downwards'. Just as the Earth is 'downwards' with reference to us, in the same way, we have to see what is 'downwards' in relation to the Earth. The word

1. We do not know who held this view.
2. This is the conception of the Jainas.
3. The reference is to the Jainas. The Buddhists also held this view. See *Siśi, Golādhyāya*, iii. 9.

'downwards' denotes a direction, and the directions are known from the way they are defined. Thus the east is where the Sun rises, and west where the Sun sets. ... Similarly, 'downwards' and 'upwards' are defined with respect to the Earth. For the Earth (itself), nothing is upwards and nothing downwards, so there is absence of its falling down. Similarly, the sea which lies surrounding half the earth is also not falling. Had the Earth been falling, clods of earth, arrows, etc., thrown aloft in the sky, would not overtake the Earth. ... Now, some others think that the Earth is being supported by the (serpent) Śeṣa or others. That, too, is inappropriate. For, then we will certainly have to assume some support for Śeṣa etc. and some for these supports, and there will be no end to it. If it is maintained that they stand by their own power, why not assume the same power for the Earth."

(3) *Determination of the Earth's diameter.* (pp. 29-30)

"The Earth's diameter may also be obtained by calculation as follows : In a solar eclipse, the true *tithi* for the time of apparent conjunction of the Sun and Moon is indeed obtained in the eastern and western halves of the celestial sphere. There (in order to get the true *tithi* for the time of sunrise or sunset) four *ghaṭīs*¹ are added to or subtracted from the mean *tithi* ('time of geocentric conjunction of the Sun and Moon'). At that time (of sunrise or sunset), the Rsine of the zenith distance (of the Sun or Moon) is equal to the radius (*i.e.*, 3438'), the mean parallax of the Sun is 3'56", and the mean parallax of the Moon is 52½ minutes of arc. By the method of inversion, multiplying the distance of the Sun or Moon, in *yojanas*, by its own parallax and dividing by the Rsine of its zenith distance, which is equal to the radius (*i.e.*, 3438'), is obtained the semi-diameter of the Earth. Twice of that is the Earth's diameter."

That is to say,

$$\text{Earth's diameter} = \frac{2P \times D}{3438'},$$

where P = the mean (horizontal) parallax of the Sun (Moon) in minutes, and D = the distance of the Sun (Moon)."

(4) *Characteristic feature of the yuga (planetary cycle).* (p. 200)

"Now, what is the characteristic feature of a *yuga*? This is being explained. The time which a planet, starting from the junction of Pisces and Aries at half sunrise at Laṅkā on the first *tithi* in the light half of Caitra, takes in returning to the junction of Pisces and Aries at

1. One *ghaṭī* = 24 minutes.

half sunrise on the first *tithi* in the light half of Caitra is called its *yuga* (cycle). So has been said :

'The *yuga* (cycle of a planet) is the time by which the planet, starting from (the junction of) the first point of Aries and the last point of Pisces at half sunrise at the equator (*i.e.*, Laṅkā) in the beginning of the light half of Caitra, comes back to the same position again'.

The *yugas* with different end-points (periods) are reduced to the same end-points (*i.e.*, the same common period) by the theory of the indeterminate analysis of the first degree."

This passage is of interest, as it shows that the planetary cycle of 4320000 years was determined by the theory of the indeterminate analysis of the first degree."

7·4. References in the Āryabhaṭiya-bhāṣya

7·41. Mathematicians Maskarī, Pūraṇa, Mudgala and Pūtana

At two places in the commentary, Bhāskara I refers to the mathematicians Maskarī, Pūraṇa, Mudgala, and Pūtana and their works. In commentary on Ā, i.1 (pp. 6-7), he writes :

"In the *Ganita-pāda*, the Ācārya (*i.e.*, Ācārya Āryabhaṭa) has dealt with the subject of mathematics (*gaṇita*) by indications only, whereas in the *Kālakriyā-pāda* and *Gola-pāda* he has dealt with 'reckoning of time' and 'spherical astronomy' in (greater) detail. So, by the word 'gaṇita' (used by Ācārya Āryabhaṭa I) one must understand 'a bit of mathematics'. Otherwise, the subject of mathematics is vast. There are eight *vyavahāras* (determinations), viz., *miśraka* (mixture), *średhī* (series), *kṣetra* (plane figures), *khāta* (excavations), *citi* (piles of bricks, etc.), *krākacika* (saw problems), *rāsi* (heaps of grain) and *chāyā* (shadow). The *miśraka* is that which involves the mixture of several things. The *średhī* is that which has a beginning (*i.e.*, a first term) and an increase (*i.e.*, common difference). The *kṣetra* tells us how to calculate the area of a figure having several edges (or sides). The *khāta* enables us to know the volumes of excavations. The *citi* tells us the measure of a pile in terms of bricks. The *krākacika* : the *krakaca* (saw) is a tool which saws timber ; that which tells the measure of the timber sawn is called *krākacika* (*vyavahāra*). The *rāsi* tells us the measure of a heap of grain, etc. The *chāyā* is that which tells time from the measure of the shadow

of the gnomon etc. Of the *vyavahāra-ganita* (practical or commercial mathematics, or *Pāṭī ganita*), which is thus of eight classes, there are four *bijas* (methods of analysis), viz., first, second, third and fourth, i.e., *yāvattāvat* (theory of the simple equation), *vargāvarga* (theory of the quadratic equation), *ghanā-ghana* (theory of the cubic equations) and *viśama* (theory of equations involving several unknowns). Rules and examples pertaining to each one of these have been compiled (in independent works) by the masters Maskarī, Pūrana, Mudgala, and others. How can that be stated by the Ācārya (i.e., Ācārya Āryabhaṭa I) in a small work (the *Āryabhaṭīya*)? So we have rightly said ‘a bit of mathematics’.”

Discussing the rule in *A*, ii. 9 (p. 67), he argues :

“*Doubt* : If the areas of all the (plane) figures can be determined by this rule, then the statement of the previously stated rules would become useless ?

Answer : That is not useless. Both the verification and the calculation of the areas are taught by this rule. The areas of the previously stated figures have to be verified. The mathematicians Maskarī, Pūraṇa and Pūtana etc. prescribe the verification of all (plane) figures (by deforming them) into a rectangular figure. So has it been said :

‘Having determined the area in accordance with the prescribed rule, verification should always be made by (deforming the figure into) a rectangle, because it is the rectangle only of which the area is obvious.’ ”

The above references show that in the time of Bhāskara I there existed a number of text-books on mathematics (arithmetic, algebra and mensuration). Of these, Bhāskara I mentions those which were current in his time and were written by Maskarī, Pūraṇa, Mudgala and Pūtana. These works were independent treatises on mathematics and did not contain astronomy. Later works on mathematics, such as the *Triśatikā* of Śrīdhara (c. 900 A.D.), and the *Lilāvatī* and the *Bijaganita* of Bhāskara II (1150 A.D.), contain rules and examples only. The works written by Maskarī, Pūraṇa, etc., seem to have contained, besides rules and examples, rules of verification also. In the working of problems in the *Bakhshāli Manuscript*, we find that verification forms an indispensable part. Bhāskara I has also sometimes verified his solutions. The arrangement of topics

followed in the works of Maskarī, etc., appears to have been the same as found in later works.¹

The names Maskarī and Pūraṇa occur in the manuscripts together as Maskarīpūraṇa and it is difficult to say whether Maskarī and Pūraṇa are the names of two different persons or Maskarī-Pūraṇa is the name of one and the same person. Maskarī-Pūraṇa as one name is mentioned by Ācārya Śrutasāgara Sūri (1525 A.D.) in his commentary on the *Bodhaprābhṛta* (*gāthā* 53) and the *Bhāvaprābhṛta* (*gāthās* 84 and 135) of Ācārya Kunda-kunda (c. 450 A.D.).

7·42. *Passages from mathematical works*

Nineteen passages dealing with mathematics have been quoted, fully or partly, from contemporary or anterior works. Of these, fourteen are in Sanskrit and five in *Prakṛta gāthās*. From the Sanskrit passages we learn that :

1. The mathematicians in the time of Bhāskara I, including Bhāskara I also, regarded addition and subtraction as the main operations of mathematics. To them multiplication and involution were kinds of addition, and division and evolution kinds of subtraction.
2. Works on arithmetic and mensuration (*paṭīganīta*) studied in the time of Bhāskara I were more or less of the same pattern as the later works on the subject. Rules for squaring and cubing a number and for simplifying the fraction $a+b/c$, quoted by Bhāskara I, are similar to those found to occur in the *Ganīta-sāra-saṅgraha* of Mahāvīra (850 A.D.) and the *Trisatikā* of Śrīdhara (c. 900 A.D.). The rule quoted for a tusk-shaped plane figure is also similar to the approximate rule prescribed for such a figure by Mahāvīra (850 A.D.).
3. The area of a plane figure was, in those times always, verified by transforming the figure into a rectangle. Āryabhaṭa I, too, has given a rule to this effect.
4. For finding the area of a circle and the volume of a sphere, the following approximate formulae were used :
 - (i) area of a circle of radius $r = 3r^2$.
 - (ii) volume of a sphere of radius $r = 9r^3/2$.

1. Note the order in which the eight *vyavahāras* have been stated by Bhāskara I in the first passage quoted above. This order is the same as found in the works of Brahmagupta and others.

Bhāskara I has quoted these rules to emphasise the approximate character of these rules and the accuracy of the rules given by Āryabhaṭa I. In the case of the volume of a sphere, however, his judgment is not correct.

The five passages in *Prākṛta gāthās* state the following formulae :

1. circumference of a circle = $\sqrt{10d^2}$,
where 'd' is the diameter.
2. chord of segment of a circle = $\sqrt{4a(2r-a)}$,
where 'r' is the radius of the circle and 'a' the arrow of the arc of the segment.
3. Area of segment of a circle = $\frac{1}{4}\sqrt{10} ac$,
where 'a' is the arrow and 'c' the length of the bounding chord.
4. $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{10} (\sqrt{\alpha/10} + \sqrt{\beta/10})^2$
5. $a - (-b) = a + b$.

Of these, the first four, which are based on $\pi = \sqrt{10}$, have been criticised by Bhāskara I. The main target of his attack is the value of $\pi = \sqrt{10}$, which was then regarded as the accurate value. Bhāskara I has demonstrated that these formulae lead to inconsistent results.

The following formula, taken from some work written in Sanskrit, is also criticised for the above reason :

6. arc of segment of a circle = $\sqrt{10(c/4+a/2)^2}$,
where 'a' is the arrow of the arc and 'c' the bounding chord.

Bhāskara I concludes by saying : "So I bow to $\sqrt{10}$ whose grace is not well-conceived."

7.43. Astronomers and astronomical works

THE FIVE SIDDHĀNTAS

Bhāskara I mentions the names of the five well-known *siddhāntas*, (viz., *Syāyambhuva-siddhānta*,¹ *Vasiṣṭha-siddhānta*, *Saura-siddhānta*², *Romaka-siddhānta* and *Paṭīla-siddhānta*), and refers to a number of

-
1. The same as *Paitāmaha-siddhānta*.
 2. It is noteworthy that Bhāskara I spells *Saura-siddhānta* as *Saurya-siddhānta*.

works written on the basis of the *Svāyambhuva-siddhānta*, which in the time of Āryabhaṭa I, he reports on the basis of traditional authority,¹ was honoured at Kusumapura in preference to the other four *siddhāntas*.

The most notable references, however, are to the followers of the *Romaka-siddhānta*, who have been designated as *aviditaparamārthā romakāḥ* ('the followers of the *Romaka-siddhānta* who do not know the truth').² At another place, however, they have been designated as *viditaparamārthāḥ* ('who know the truth'). But this latter epithet is in derision and is not to be taken literally. For, Bhāskara I writes :³

.....*budhair eva viditaparamārthaiḥ mukhamāyāsitam*

i. e., "the intelligent (Romakas), the knowers of the truth, have (only) wearied their mouths."

They are referred to on three occasions. The first reference occurs in the commentary on the fifth verse of the *Kālakriyā-pāda* in connection with the motion of the solstices (*ayana*). The Romakas have been represented as believers in that motion. The second reference, too, occurs, under the same verse. Here we are told that what others call *sāvana-dina* ('civil day or terrestrial day') is termed *ravyudaya* ('rising of the sun or sunrise') by the Romakas. The third reference occurs under verse 10 of the *Kālakriyā-pāda*. It is stated there that the Romakas determine the position of the Sun by the method of *pratyabda-śuddhi*, and from the position of the Sun (thus obtained) they derive the positions of the other planets.

Pratyabda-śuddhi means the number of days lying between the *Caitrādi* ('beginning of the month of Caitra') and the *varsādi* ('beginning of mean solar year'). For finding the *pratyabda-śuddhi* the following two methods are stated :

(i) *pratyabda-śuddhi* = (*aharganya* for *Varsādi*) — (*aharganya* for *Caitrādi*).

This *pratyabda-śuddhi* is in terms of civil days.

(ii) Calculate the Sun's mean longitude, in terms of revolutions, from the *aharganya* corresponding to the *Caitrādi*. Then reduce the

1. See comm. on Ā, ii. 1, p. 46.

2. See comm. on Ā, iii. 5, p. 183.

3. See comm. on Ā, iii 5, p. 189.

part of the current revolution traversed or to be traversed, (whichever is smaller), to degrees. These degrees give the *pratyabda-śuddhi* in terms of mean solar days.

The *pratyabda-śuddhi* was used for finding the number of days elapsed since the beginning of the current mean solar year (*varsādi*). These days were used to calculate the Sun's mean longitude by the usual proportion. In order to derive the mean longitudes of the other planets, the Sun's mean longitude was reduced to degrees, those degrees were added to 360 times the number of years elapsed since the beginning of Kaliyuga, and the sum (denoting the number of mean solar days elapsed since the beginning of Kaliyuga) was severally multiplied by the motions of the individual planets per mean solar day. Bhāskara I has stated the method for finding the positions of the planets on the basis of the *pratyabda-śuddhi* in a simplified form in the *Mahā-Bhāskariya* (i. 22-39). From a remark made in that work,¹ we learn that Bhāskara I was the earliest disciple of Āryabhaṭa I (belonging to the Aśmaka school) to incorporate the method of *pratyabda-śuddhi* in his system of astronomy. Obviously, Bhāskara I was very much fascinated by that method. He has laid special emphasis on it by devoting enough space in the *Mahā-Bhāskariya*. He has summarized that subject in his commentary on the Āryabhaṭīya also.²

References to the teachings of the followers of the *Romaka-siddhānta* are revealing. They point to the following conclusions :

- (1) Like the author of the *Surya-siddhānta*, the followers of the *Romaka-siddhānta* also believed in the (oscillatory) motion of the solstices. In a stanza ascribed by Bhāskara I to the Romakas, the solstice is stated to make 137 revolutions in a period of 1894110 years moving to and fro from (the beginning of the fourth quarter of the *nakṣatra*) Punarvasu (having Aditi for its lord) to (the end of) the last *nakṣatra* (Revatī).

It is interesting to note that Viṣṇucandra, author of a redaction of the *Vasiṣṭha-siddhānta*, too, states the

1. *MBh*, i. 21. See *supra*, p. xxvi, quotation 5.

2. See comm. on *Ā*, iii. 10, pp. 202-03.

period of the solstitial motion as 1894110 years, and ascribes it to the *Brahma-* and *Surya-siddhāntas*.¹

This shows that in the time of Bhāskara I (628 A.D.) the followers of the *Romaka-siddhānta* believed that the solstice moved at the rate of about 47" per annum.

- (2) The use of the term *ravyudaya* ('sunrise') in the sense of 'civil day' was a characteristic feature of the *Romaka-siddhānta*.

A similar peculiarity of the *Puliśa-siddhānta* has been noted by Bhaṭṭotpala (968 A.D.) in his commentary on the *Bṛhat-saṁhitā* of Varāhamihira (d. 587 A.D.). Bhaṭṭotpala writes that Puliśācārya (the author of the *Puliśa-siddhānta*) used the term *sāvana* ('civil') in the sense of *saura* ('solar') and *vice versa*.²

- (3) The *pratyabda-śuddhi* method of finding the mean longitudes of the planets is a contribution of the *Romaka-siddhānta*, or the followers of the *Romaka-siddhānta*. Such a method occurs as an additional method in the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta*, the *Śiṣya-dhī-vṛddhida* and other later works. If Bhāskara I is correct, then the method is due to the *Romaka-siddhānta* or its followers.

Brahmagupta criticises the *Romaka-siddhānta* for not using the system of *kalpa*, *manvantara*, and *yuga*, etc.³ It may be that the *pratyabda-śuddhi* method was meant to avoid these big time-divisions. Unfortunately, Bhāskara I does not give the details of the *pratyabda-śuddhi* method actually used by the followers of the *Romaka-siddhānta*. If Varāhamihira is right,⁴ then we must understand that the *Romaka-siddhānta* did use *yuga* etc., but those *yugas* were

1. The verse is

तस्य चात्र वियदुद्रकृतनन्दाष्टकेन्दवः (१८४११०) ।
भयनस्य युगं प्रोक्तं ब्रह्मार्कादिमतं पुरा ॥

It has been ascribed to Viṣṇucandra by Pṛthūdaka (860 A.D.) in his commentary on *BrSpSi*, xi. 54. Also, see H.T. Colebrooke, *Miscellaneous Essays*, Vol. II, p. 380.

2. See comm. on *BṛSaṁ*, ch. ii.
3. See *BrSpSi*, i. 13.
4. See *PSi*, i. 15.

not in conformity with those prescribed in the scriptures. Hence the criticism of Brahmagupta against the *Romaka-siddhānta*. But it is rather surprising that the rules for obtaining the mean longitudes of the planets ascribed to the *Romaka-siddhānta* by Varāhamihira¹ do not conform to the *pratyabda-suddhi* method ascribed to that work by Bhāskara I. It is probably on grounds of such differences between *Pañca-siddhāntikā* of Varāhamihira and the five *siddhāntas* (summarized therein) that the Persian scholar Al-Bīrūnī (973 A.D. to 1048 A.D.) remarks :

“Varāhamihira has composed an astronomical handbook of small compass called *Pañca-siddhāntikā*, which ought to mean that it contains the pith and marrow of the preceding five *siddhāntas*. But this is not the case, nor is it so much better than they as to be called the correct one of the five. So the name does not indicate anything but the fact the number of *siddhāntas* is five.”²

We do not fully subscribe to the opinion of Al-Bīrūnī. We feel that Varāhamihira has, as confessed by him, based his work on the five *siddhāntas* then known and available to him, but, being a writer of a *karana* (calendrical work), he has summarized and abbreviated the teachings of those *siddhāntas* in his own way. He might have also taken the liberty of deviating from the original works on certain minor points.

References by Bhāskara I to the followers of the *Romaka-siddhānta* and to the methods used by them suggest that the *Romaka-siddhānta* was also used by a certain school of astronomers in the time of Bhāskara I. But the commentary does not throw light on these astronomers or their works. Brahmagupta has referred to Śrīṣeṇa and his redaction of the *Romaka-siddhānta*.³ In the commentary of Bhāskara I there is no reference to either Śrīṣeṇa or his work. It is, however, noteworthy that the verse :

वसुदैवादिसापधिदियनं मुनयो जगुः ।
मृगकर्यादितो दृष्टं कथं तद्वि गतेविना ॥

meaning : “The sages of ancient times remarked that the winter solstice and the summer solstice occurred at the beginning of

1. See *PSi*, ch. viii.
2. See Al-Bīrūni’s *India*, vol. I, p. 153.
3. See *BrSpSi*, xi. 50.

Dhaniṣṭhā and the middle of Āśleṣā (respectively). But now they are seen to occur at the beginning of Capricorn and Cancer (respectively). How can it be so unless they have motion?"

which Bhāskara I ascribes to the followers of the *Romaka-siddhānta*, has been attributed by Nīlakanṭha (1500 A. D.) to Prabhākara.¹ If Nīlakanṭha is right, then we must infer that Ācārya Prabhākara, whom Bhāskara I has criticised by name on two occasions in the commentary, was a follower of the *Romaka-siddhānta*.²

No special reference has been made to the *Pauliṣa*, *Vasiṣṭha* and *Saurya Siddhāntas*. There are, however, anonymous references to several doctrines prevailing in those days. Should the old versions of the five *Siddhāntas* be available, it might perhaps be possible to assign the different teachings to them.

2. LĀṬADEVA

Of the authors of works on astronomy quoted in the commentary, Lāṭadeva is the most important. Bhāskara I has called him 'Ācārya Lāṭadeva' (Learned Lāṭadeva)³ and 'Sarva-siddhānta-guru Ācārya Lāṭadeva' (Learned Lāṭadeva, teacher of, or well versed in, all systems of astronomy).⁴ The appellations *ācārya* and *sarva-siddhānta-guru* suggest that Lāṭadeva had earned a name as a great scholar and teacher of astronomy.

In the commentary, there are altogether three references to Ācārya Lāṭadeva. In the first reference,⁵ he is stated to have written that "the winter solstice occurs (when the Sun is) at the beginning of Capricorn, and the summer solstice (when the Sun is) at the beginning of Cancer", and further that "the durations of the seasons *śiśira* (winter), *vasanta* (spring), *grīṣma* (summer), *ghanāgama* (rainy season), *śarada* (autumn), and *himāgama* (beginning of winter) are respectively equivalent to the times of the Sun's stay in the successive pairs of signs beginning with Capricorn. In the second reference,⁶ Lāṭadeva is said to have defined the solar, civil, and sidereal units of time with reference to true velocity. The third reference⁷ shows that

1. See Nīlakanṭha's comm. on Ā, iii. 9.

2. It seems to us that whether Bhāskara I criticises Prabhākara or the Romakas, his target of attack is always Prabhākara.

3-4. See comm. on Ā, iii. 5, pp. 189, 183.

5. Comm. on Ā, iii. 5, p. 183, 184.

6. Comm. on Ā, iii, 5, p. 189, 187.

7. Comm. on Ā, iii. 10, p. 202.

Lāṭadeva, along with Pāṇḍuraṅga-svāmī and Niśāṇku, etc., was a direct pupil of Āryabhaṭa I. Interpreting verse 10 of the *Kalakriyā-pāda*, Bhāskara I writes :

“*ṣaṣṭyabdanāṁ ṣaṣṭih* means ‘sixty times sixty years’ ; *yadā vyatitāḥ* : *yadā* means ‘at which time’, *vyatitāḥ* means ‘had elapsed’ ; *trayaś ca yugapādāḥ* : *yugapādāḥ* means ‘quarters of a *yuga*’ (or quarter *yugas*), when three of them had elapsed : *tryadhikā viṁśatir abdāḥ* means ‘twenty years as increased by three’ ; *tadā* means ‘at that time’ ; *mama janmanāḥ atitāḥ* (had elapsed since my birth). (That is, when sixty times sixty years and three quarter *yugas* had elapsed since the beginning of the current *yuga*, at that time twenty-three years had elapsed since my birth). This very thing was told to Pāṇḍuraṅga-svāmī, Lāṭadeva, and Niśāṇku, etc., by Ācārya Āryabhaṭa, while lecturing on the *sāstra* (*i.e.*, *Āryabhaṭīya*).”¹

Lāṭadeva is mentioned in the *Poñca-siddhāntikā* (i. 3 ; xv. 18), the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* (xi. 46, 48), Pṛthūdaka’s commentary on the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* (xxi. 3, 5, 6, 8), the *Siddhānta-śekhara* (ii. 10), Udayadivākara’s commentary on the *Laghu-Bhāskarīya* (v. 12), and in Makkibhaṭṭa’s commentary on the *Siddhānta-śekhara* (ii. 10). Varāhamihira (*d.* 587 A.D.) ascribes to him the authorship of two commentaries, one on the *Romaka-siddhānta* and the other on the *Pauliṣa-siddhānta*.² “According to the teachings of Lāṭācārya,” says Varāhamihira, “the *ahargaṇa* is to be reckoned from sunset at Yavanapura (Alexandria) (*PSi*, xv. 18). Here Varāhamihira is probably referring to Lāṭadeva’s edition of the *Romaka-siddhānta*. According to Śrīpati (1039 A.D.),³ Lāṭadeva was also the author of at least one more work on astronomy, which was a *tantra* (or *siddhānta*) and in which the day was reckoned from midnight. Al-Bīrūnī ascribes to

1. The last sentence, in the manuscripts is defective, and can be interpreted also to mean :

“This very thing was told to Lāṭadeva and Niśāṇku, etc., by Pāṇḍuraṅga-svāmī, while lecturing on the *Āryabhaṭa-śāstra* (*i.e.*, *Āryabhaṭīya*),” or “This very thing was told to Niśāṇku, etc., by Pāṇḍuraṅga-svāmī Lāṭadeva, while lecturing on the *Āryabhaṭa-śāstra*.”

2. See *PSi*, i. 3.

3. See *SiŚe*, ii. 10.

him the authorship of the *Surya-siddhānta*.¹ It is probable that Lāṭadeva's work on astronomy with midnight day-reckoning was a recast of the *Surya-siddhānta*.

The following verses ascribed to Lāṭacārya, Lāḍhacārya or Lāḍhadeva (Lāḍha=Lāṭa)² by the commentator Pṛthūdaka, show that the *tanīra* written by Lāṭadeva was composed in the *aryā* metre and that it was very much similar, both in language and style, to the *Āryabhaṭīya* of Āryabhaṭa I :

1. क्षितिगोलः समवृत्तः से किल तिष्ठति समन्ततस्त्वपदः ।
सामान्यैः सत्त्वानां शुभाशुभैः कर्मभिरुपात्तः ॥³
2. पर्वतनदीसमुद्रैः पुरराष्ट्रद्रुमचतुष्पदनराद्यैः ।
प्रचितः कदम्बपुष्पग्रन्थिरिव समन्ततः कुसुमैः ॥⁴
3. दृघरिजे स्वे विषुवति पश्यन्त्यमराः प्रदक्षिणामर्कम् ।
अपसव्यगति देत्यास्समरेखास्यं ब्रुधाभ्रमणः ॥⁵
4. संवत्सरार्धममर्त्सस्कृदुदगत एव दृश्यते सूर्यः ॥⁶
5. तस्मात्क्षेत्रोद्देशाद्यथा यथा सर्वतो दिशन्तथा ।
उन्नमति भगणचक्रं घ्रुवः खमध्यं परित्यजते ॥
भित्वा क्षितितलमुत्तिष्ठतीव मेघः प्रकृष्टदेशस्थः ।
रेखाविषये तिष्ठत्युपरि ज्योतिर्गणोऽप्येवम् ॥⁷

The verses ascribed to Lāṭadeva by Bhāskara I, too, are in the *aryā* metre. It is probable that they are quoted from the same work of Lāṭadeva as cited by Pṛthūdaka.

From the *Brahma-sphuṭa-siddhānta*,⁸ we learn that the work of Lāṭadeva was utilized by both Śrīṣṇa and Viṣṇucandra in preparing their recasts of the *Romaka-siddhānta* and the *Vāsiṣṭha-siddhānta*, respectively. Bhāskara I, however, does not throw much light on the works of Lāṭadeva.

1. See *India*, I, p. 153. According to S.B. Dīkṣita (*Bhāratīya-Jyotiṣa-śāstra*, p. 233), Lāṭadeva's *SūSi* was different from that summarized by Varāhamihira.

2. Lāḍha is the Prākṛta form of Lāṭa.
3. Quoted under *BrSpSi*, xxi. 3.
4. Quoted under *BrSpSi*, xxi. 3.
5. Quoted under *BrSpSi*, xxi. 6.
6. Quoted under *BrSpSi*, xxi. 8.
7. Quoted under *BrSpSi*, xxi. 5.
8. xi. 48.

Of the time and place of Ācārya Lāṭadeva, little is definitely known. According to G. Thibaut, the year 505 A.D. mentioned in *PSi* (i. 8), indicates the time of Lāṭadeva.¹ The names Lāṭa, Lāṭācārya or Lāḍhācārya, and Lāṭadeva or Lāḍhadeva by which Ācārya Lāṭadeva has been referred to by later writers probably suggest that he belonged to Lāṭadeśa or Lāḍhadeśa (southern Gujarat).

3 PRABHĀKARA

Ācārya Prabhākara has been referred to twice in the commentary, both in connection with the textual interpretation of the Āryabhaṭīya. The first reference occurs in the commentary on verse 11 of the *Ganita-pāda*, where, commenting on the word *samavṛttaparidhipādah*, Bhāskara I observes :

“That (plane) figure whose periphery is a perfect circle is *samavṛttaparidhiḥ*; one-fourth of that is *samavṛttaparidhipādah*. If this be the interpretation, then (by *samavṛttaparidhipādah*) we are to understand a certain area (which is wrong). Ācārya Prabhākara has given this very interpretation (*tīt.*, has expounded the compound word *samavṛttaparidhipādah* in this very manner). He is a teacher (*guru*), bethinking thus, I am not censuring him. Moreover, it is correct to say that there exists an arc which is equal to its Rsine; it is known even to one who is ignorant of the science (of mathematics). But the very same (Ācārya) has criticised the equality of arc and Rsine. I, however, assert that there does exist equality of arc and Rsine. If there were no equality of arc and Rsine, then an iron ball could not rest on level ground. I, therefore, infer that there is some portion of the iron ball which remains in contact with level ground. That part is one-ninety-sixth of the whole circumference. Equivalence of arc and Rsine has been recognized by other scholars (*ācāryaiḥ*) also (who have said) :

‘Due to the sphericity of its body, a sphere touches the Earth by one-hundredth part of its circumference.’² ”

1. See G. Thibaut's Introduction to his edition of the *Pañcasiddhāntikā*, p. xxx. According to S.B. Dīkṣita, Sudhākara Dvivedī and Al-Bīrūnī, the year 505 A.D. mentioned in *PSi*, i. 8 indicates the time of writing the *PSi*.

2. Cf. *ŚiDVṛt, Golādhyāya*, vii. 35 (a-b); *SiŚi, Golādhyāya*, iii. 13.

(The correct interpretation of *samavṛttaparidhipādah* is the following) : The periphery (of a plane figure) which is a perfect circle, is *samavṛttaparidhiḥ* ; one-fourth of the *samavṛttaparidhiḥ* is *samavṛttaparidhipādah*.”

The second reference occurs in the commentary on verse 12 (pp. 84-85) of the same chapter. Having explained that verse, Bhāskara I adds :

“This interpretation too is the one given by Ācārya Prabhākara. It is improper and meaningless to interpret the text without pointing out its defect. How is it meaningless ? In this science of mathematics, an alternative *sūtra* is introduced to give a shorter or an alternative method. There is not even a scent of either of the two. How ? Because the process contemplated here proceeds with the help of the first and the second Rsines determined from the geometrical method described in the previous *āryā*. And two rules being involved here, the process is not shorter. Moreover, being dependent on the preceding rule, the method is not alternative too. So, no purpose is served by this rule. How can, then, the various Rsine-differences be obtained severally ? This is a silly question. For, they may be derived from the Rsines (themselves). The Rsines of one, two, three, and more elemental arcs have already been determined (by the geometrical method). Subtracting one from the next, the Rsine-differences are easily obtained. Even one ignorant of mathematics knows this, not to say of an astronomer. However, it is being shown for the comprehension of the dull-witted.”

The above references suggest that Ācārya Prabhākara was an earlier commentator of the Āryabhaṭīya. Such an assumption is not impossible, for Bhāskara II (1150 A.D.), in his commentary on the *Śiṣya-dhī-vṛddhida*¹ of Lalla, calls Prabhākara ‘a disciple (follower) of Āryabhaṭa I.’ The word *guru* used by Bhāskara I for Ācārya Prabhākara indicates that the latter was senior to him as a follower of Āryabhaṭa I.

B. Datta supposed that Prabhākara was the same person as Bhāskara I.² His reason for that supposition was that the words

1. *Grahaganita*, ii. 43.

2. See B. Datta, ‘*The two Bhāskaras*’, *IHQ*, vol. VI, 1930, p. 732.

'prabhākara' and 'bhāskara' were synonymous and so the persons called by those names were one and the same. Datta's assumption is contradicted from the reference of one by the other.

Prabhākara mentioned by Bhāskara I is probably the same person as Prabhākara quoted by Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, ii. 29. Ācārya Prabhākara has been mentioned and quoted by Udaya-divākara (1073 A.D.) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, vi. 22, and by Nīlakanṭha (1500 A.D.) in his commentary on the *Āryabhaṭīya*, iii. 9. Reference to one Prabhākara is also made in the *Adbhutasāgara* (1168 A.D.) of King Ballālasena, and in the *Vivāhapaṭala* (1522 A.D.) of Pītāmbara.¹ A work called *Prabhākara-gaṇita*, written by some Prabhākara, has been mentioned by Sūryadeva (b. 1191 A. D.) in his commentary on the *Laghu-mānasa* of Mañjula (932 A.D.).²

4. SIMHARĀJA

References to Simharāja in the commentary³ reveal the following facts :

- (1) That Simharāja was the author of a book called *Sahasrākṣara* ('a work comprising 1000 letters'), in which he reckoned the beginning of a particular *yuga* (time-cycle) from Monday, the full moon day of Āśāḍha, Śaka year 44 elapsed (corresponding to 122 A.D.), sunrise at Laṅkā.
- (2) That Simharāja reckoned the day from sunrise to sunrise, the month from full moon to full moon, and the year from the (end of the) full moon *tithi* in the month of Āśāḍha (*āśāḍhi pūrṇimā*).
- (3) That Simharāja was also the author of a work on horoscopy (nativity) in which he wrote :

चन्द्रयुतान्तवनवभागान्मासः शुक्लान्तनामसमः ।

This Simharāja is probably the same person as Simhācārya mentioned by Varāhamihira in *PSi*, xv. 19, and Brahmagupta in *BrSpSi*, xi. 46. "According to Simhācārya," says Varāhamihira, "(the day is to be reckoned) from sunrise at Laṅkā."

1. See S.B. Dikṣita, *Bhāratīya Jyotiṣa-śāstra* (Marathi), Second edition, pp. 475 and 472.

2. Beginning of the comm.

3. There are altogether two references to Simharāja, both in the commentary on verse 11 of the *Kālakriyā-pāda*, p. 206.

According to Raghunātha-rāja (1597 A.D.), Simhācārya was the author of a *tantra* in which he reckoned the month from full moon to full moon.¹

From the reckoning of the year from full moon in the month of Āśādha, it appears that Simhācārya belonged to Magadha where that reckoning was prevalent in the time of Bhāskara I. Even now the year prevalent in Bihar by the designation Sāla commences from full moon in the month of Āśādha.

5. GARGA AND SPHUJIDHVAJA YAVANEŚVARA

Of the writers on astrological works, reference is made to Garga and Sphujidhvaja; the former is mentioned once² and the latter thrice.³ Garga is the celebrated author of the *Garga-saṃhitā*, which, according to H. Kern, was written about 44 B.C.⁴ This work has been profusely quoted by later writers. Sphujidhvaja Yavaneśvara was a Greek of Indian domicile. His work entitled *Yavana-jātaka* has been edited with English translation by David Pingree. According to David Pingree the *Yavana-jātaka* was written in the kingdom of the Western Kṣatrapas, with its capital at Ujjayinī, about 270 A.D.⁵ This work, as its name suggests, is in Sanskrit and claims to contain 4000 stanzas in the *indravajrā* metre. Of the three and a half stanzas ascribed to Sphujidhvaja Yavaneśvara by Bhāskara I, three are in the *upajāti* metre and one-half in the *indravajrā* metre. Quotations from the writings of Yavaneśvara are found to occur also in Bhaṭṭotpala's commentary on the *Bṛhajjātaka* and other commentaries on astrological works. It is interesting to note that the half-verse :

मासे तु शुक्लप्रतिपत्रवृत्ते पूर्वं शशी मन्दबलो दशाहे ।

has been ascribed to Yavaneśvara by both Bhāskara I and Bhaṭṭotpala.⁶ This shows the Yavaneśvara quoted by Bhāskara I is the same person as quoted by Bhaṭṭotpala.

1. See Raghunātha-rāja's comm. on Ā, iii. 11.
2. In the comm. on Ā, iii. 3, p. 178.
3. In the comm. on Ā, iii. 11, 16, and 17, pp. 207, 215, 218.
4. See *Bṛhat-saṃhitā*, translated into Hindi by Baladeva Prasad, Bombay, 1940, Introduction, p. 10.
5. See David Pingree, 'The *Yavana-jātaka* of Sphujidhvaja', *Journal Oriental Res., Madras*, vol. XXXI, (1961-62).
6. See Bhāskara I's comm. on Ā, iii. 11 (p. 207) and Bhaṭṭotpala's comm. on *BṛJa*, ii. 21.

7·44. Passages from astronomical works

Bhāskara I quotes a number of passages from his own work, the *Maha-Bhaskariya*. Besides these, there are a number of anonymous references to and quotations from earlier works on astronomy. The following quotations seem to be from anterior astronomical works which are unknown to us :

1. भगणो राशिभागः कला च विकला च तत्परा चैव ।

क्षेत्रस्यंताः संज्ञाः कालविभागेन तुल्याः स्युः ॥

“*Bhagana* (‘revolution’), *rāsi* (‘sign’), *bhāga* (‘degree’), *kala* (‘minute of arc’), *vikalā* (‘second of arc’), and *tatparā* (‘third of arc’)—these divisions of the ecliptic are equivalent to the corresponding divisions of time (*viz.*, year, month, day, *nādī* and *vinādī*).”

It is noteworthy that the Kerala writer Śaṅkara (A.D. 1500-60) commentator of Bhāskara II’s *Lilāvatī* has ascribed this verse to Ācārya (Āryabhaṭa I).¹

2. प्रथमात् पाताच्छशिनोऽपमण्डलस्योत्तरेण विक्षेपः ।

विक्षेपो दक्षिणतः पुनरपि पाताद् द्वितीयाच्च ॥

“From the Moon’s first *pāta* (*i.e.*, ascending node) onwards, the Moon’s deviation from the ecliptic (called celestial latitude) is towards the north ; and from the Moon’s second *pāta* (*i.e.*, descending node) its deviation is towards the south (of the ecliptic).”

3. प्रथमे दृश्यविधानं द्वितीयपदगास्तु वक्रगास्सर्वे ।

अनुवक्रगास्तृतीये पदे चतुर्थेऽस्तमुपयान्ति ॥

“The planets become visible in the first (quadrant beginning with the *Sighrocca*) ; in the second quadrant, all of them become retrograde ; in the third quadrant, they become re-retrograde (*i.e.*, cease retrograde motion and become direct) ; and in the fourth quadrant, they set heliacally.”

4. प्रहोनशीघ्रग्रहेषु कृत-षड्-वसुषु ऋमात् ।

भवेद् वक्रातिवक्रा च तथाऽनुकुटिला गतिः ॥

“The motion (of a planet) is *vakra* (retrograde), *ativakra* (very retrograde), or *anuvakra* (re-retrograde or direct),

1. See K.V. Sarma’s edition of *Lilāvatī*, p. 7.

according as the longitude of the *sīghrocca* minus the longitude of the planet is equal to 4, 6, or 8 signs, respectively.”

It is interesting to note that the contents of this stanza closely agree with those given in *MBh*, iv. 57.

5. सूर्योऽग्निमयो गोलश्चन्द्रोऽम्बुमयः स्वभावतः स्वच्छः ।

“The Sun is a globe of fire ; the Moon a globe of water, undefiled and pure by its very nature.”

This hemistitch occurs as a quotation in Govinda-svāmī’s commentary on *MBh*, iv. 4 also.

7·45. References to non-mathematical works and writers

Besides being an astronomer and mathematician, Bhāskara I displays a good knowledge of grammar and Vedic literature in general. There are references in the commentary to the *Vedas*, *Śrutis*, *Smṛtis*, the *Śatapatha-Brāhmaṇa*, the *Bṛhadāraṇyaka-Upaniṣad*, the *Nirukta*, the *Śikṣā*, the *Purāṇas*, the *Grammar* of Pāṇini, the *Hastiśikṣā*, the *Aśvaśikṣā*, the *Viṣatantra*, the *Ratnaparīkṣā*, the celebrated Kauṭilya, the astronomical concepts of the Jainas and of the followers of the Buddha. Of a number of anonymous quotations, some have been traced to the *Vājasaneyā-Saṃhitā*, the *Taittirīya-Saṃhitā*, the *Śatapatha-Brāhmaṇa*, the *Taittirīya-Brāhmaṇa*, the *Manu-Smṛti*, the *Yajñavalkya-Smṛti*, the *Amṛtabindūpaniṣat*, the Āpastamba-*Śrautasūtra*, the *Katyāyana-Śrautasūtra*, the *Paraskara-Grhyasūtra*, the *Mahābhāṣya* of Patañjali, the *Pāṇinīyaśikṣā*, the *Kātantra* and the *Bhagavadgītā*.

7·46. Geographical references

Reference has been made to the following :

(a) Countries and States

1. Kuru-deśa.
2. Kulaparvata-deśa. The countries associated with the seven mountains, called *Kulaparvata*, are Kalinga, Pāṇḍya, Aparānta, Bhallāṭa, Māhiśmatī, Aṭavī and Niṣadha. The mountains associated with these countries are Mahendra, Malaya, Sahya, Śuktimat, Ṛkṣa, Vindhya, and Pāriyāṭra, respectively.¹

1. See B.C. Law, *Geographical essays*, vol. I, London, 1937, p. 95. Also see Raychaudhuri, *Studies in Indian Antiquities*, pp. 105-106 and notes.

3. Magadha. It comprised the modern districts of Patna, Gaya and Shahabad of Bihar.¹
4. Pāraśava-deśa. According to the *Bṛhat-saṁhitā*, xiv. 18 the country called Pāraśava was situated in the north-west of India. Al-Bīrūnī (973-1048 A.D.) identifies it with Persia.²
5. Rohaṇa. It was one of the three main provinces of early Ceylon. It comprised the south-east part of the island, the Mahāvālukānadī forming its northern boundary. Its capital was Mahāgāma. Till about 600 A.D., Rohaṇa was a separate kingdom.³
6. Siṁhala (Ceylon).
7. Surāṣṭra (modern Saurāṣṭra or Kathiawar).

(b) Towns and Places

1. Gaṅgādvāra (Haradvāra).
2. Harukaccha or Haruka. It is probably a corrupt form of Bhṛgukaccha (modern Broach). According to the *Divyāvadāna* it was a rich and prosperous city, thickly populated.⁴
3. Kumārī (Kanyākumārī).
4. Pāṭaliputra (Modern Patna in Bihar).
5. Śivabhāgapura. It was situated at a distance of 24 *yojanas* from Valabhī.

1. See R.C. Majumdar, *Ancient India*, Banaras, 1952, p. 551. Also see B.C. Law, *ibid.*, p. 65.

2. See *India*, vol. I, p. 302. Cf. Pāraśava with Pārasya (*Viṣṇupurāṇa*, II, ch. 3), also identified with Persia. See N.L. Dey, *The Geographical Dictionary of Ancient and Mediaeval India*, London, 1927, p. 149.

3. For details see G.P. Malalasekhara, *Dictionary of Pāli Proper Names*, London, 1938, vol. II, p. 759.

4. See B.C. Law, *ibid.*, p. 47.

6. *Sthāneśvara*. A place in Kurukṣetra. According to Bhāskara I, the latitude of this place was 30° N., and the equinoctial midday shadow 6 *aṅgulas*.¹
7. *Ujjayinī* (modern Ujjain). According to Bhāskara I, the latitude of Ujjayinī was $22^\circ 37'$ N., and the equinoctial midday shadow 5 *aṅgulas*.²
8. *Valabhi*. It was situated at Wala, 18 miles north-west of Bhāvanagara.³

7·5. Notable features of the Āryabhaṭiya-bhāṣya

1. Use of numbers and symbolism

Integral and fractional numbers. Bhāskara I freely uses both integral and fractional numbers, and amply illustrates all arithmetical operations on integral as well as fractional numbers. The following results are known to him :

$$\begin{aligned} a \pm (b/c) &= (ac \pm b)/c \\ (a/b) \pm (c/d) &= (ad \pm bc)/bd \\ (a/b) \times (c/d) &= ac/bd \\ (a/b) \div (c/d) &= ad/bc \\ (a/b)^2 &= a^2/b^2 \\ (a/b)^3 &= a^3/b^3 \\ \sqrt{a/b} &= \sqrt{a}/\sqrt{b} \\ \sqrt[3]{a/b} &= \sqrt[3]{a}/\sqrt[3]{b}. \end{aligned}$$

Fractions are written, as usual, without the line separating the numerator and the denominator. Thus, $\frac{1}{6}$ and $6\frac{1}{4}$ are, respectively, written as :

1	and	6
6		1
		4

1. See comm. on *Ā*, ii. 16, pp. 95-96. According to Balabhadra, the latitude of Sthāneśvara was $30^\circ 12'$. See Al-Bīrūni's *India*, Vol. II, p. 317.

2. See comm. on *Ā*, ii. 16, p. 95. The latitude of Ujjayinī, according to Āryabhaṭa I and Brahmagupta, was $22^\circ 30'N$, and $24^\circ N$. respectively. See *Ā*, iv. 14 and *BrSpSi*, xxi. 9.

3. See R.C. Majumdar, *ibid.*, p. 552.

Surds. Use is also made by Bhāskara I of surds. He knows that

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$a \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a^2 b}$$

$$\sqrt{ab} + \sqrt{bc} = \sqrt{b}(\sqrt{a} + \sqrt{c}), \text{ etc.}$$

He has also quoted rules on surds from earlier works.

Symbol for the minus sign. For the minus sign, Bhāskara I makes use of a little circle ($^\circ$) on the right of the number to be subtracted. For example, $(1/2) - (1/6)$ is written as :

$$\begin{array}{cc} 1 & 1 \\ 2 & 6^\circ \end{array} \quad \text{or} \quad \begin{array}{cc} 1 & 1^\circ \\ 2 & 6 \end{array}$$

In later works, the little circle is generally replaced by a dot.¹

Negative numbers. Bhāskara I has called a negative number by the term *rṇa*.² The following results are known to him :

$$\begin{aligned} b - a &= -(a - b), \quad a > b. \\ (-a) - (-b) &= -(a - b). \\ a - (-b) &= a + b. \\ (-a) - b &= -(a + b). \end{aligned}$$

Symbols of operation. Mathematical operations are sometimes indicated by placing the tachygraphic abbreviations after the quantities affected. Thus the operation of addition is indicated by *kṣe* (from *kṣepa*), subtraction by *a* (from *antara*), multiplication by *gu* (from

1. In the *Bakhshālī Manuscript*, the symbol used for the minus sign is the modern *plus* sign (+). In another manuscript acquired from Kashmir, containing an anonymous commentary on the *Pāṭīganīta* of Śrīdhara, the symbols used for the negative sign are both + and ×, which are sometimes written to the right and sometimes to the left of the numbers affected. The use of + above the number affected is found in early Jaina literature. For example, in the commentary, entitled *Dhavalā*, on the *Saṅkhāndāgama*, Vol. 10, p. 151, the commentator writes — 1 as \ddagger . The letter *r*, the first letter of the word *rṇa*, is written in the Brāhmī script as \ddagger . It may be that this letter was originally used to denote the negative sign. Subsequently, \ddagger changed into +. How the little circle came to be used for the negative sign is not very clear.

2. In the above-mentioned manuscript, acquired from Kashmir, free use is made of negative numbers. The number —2, for example, is written as + 2 or × 2.

guṇakāra), and division by *ha* (from *hara*). Similar abbreviations are found to be used in the *Bakhshālī Manuscript* also.

Symbols for unknowns. Quantities of unknown value are called *yāvattāvat* (meaning ‘as many as’, or ‘as much as’), or *gulikā*. The latter term was used earlier by Āryabhaṭa I, and is interpreted by Bhāskara I as follows :

“By the term *gulikā* is expressed a thing of unknown value.”¹ *Gulikā* and *yāvattāvat* are used as synonyms. Bhāskara I writes :

“These very *gulikās* of unknown value are called *yāvattāvat*.”²

In arithmetical problems the unknown or missing quantities have been denoted by the zero symbol, as in the *Bakhshālī Manuscript* and other Hindu works on arithmetic.

2. Classification of mathematics

First Classification. Bhāskara I writes :

“This mathematics (*gaṇita*) is (fundamentally) of two kinds which permeate the four (fundamental operations). These two kinds are increase and decrease. Addition is increase, and subtraction is decrease. These two varieties permeate the whole of mathematics. So, it has been said : ‘Multiplication and involution are kinds of addition, and division and evolution, of subtraction. Seeing that the science (of mathematics) is permeated by increase and decrease, this science is to be known as of two kinds.’ ”³

To emphasise the above dictum, he raises the following doubts :

“If it is so, how will the operations (of mathematics) be performed ? For, when we multiply $1/4$ by $1/5$, we get $1/20$. But multiplication has been defined (above) as a kind of addition, and here it has turned out to be a kind of subtraction. Similarly, when we divide $1/20$ by $1/4$, we get $1/5$. So, here, (division) which has been defined as a kind of subtraction has turned out to be a kind of addition.”⁴

1. गुलिकाशब्देनाविज्ञातमूल्यवस्त्वभिधीयते । comm. on *A*, ii. 30, p. 127.

2. एत एव गुलिका अज्ञातप्रभाणा यावत्तावन्त उच्चन्ते । Comm. on *A*, ii. 30, p. 128.

3. See the opening lines of the comm. on *Ganita-pāda*, p. 43.

4. *Ibid.*, p. 44.

He resolves the doubts as follows :

"In both the cases, the doubts are removed as follows : In a square field with unity as length and breadth, there are twenty rectangular fields. Each one of them has $1/5$ for its length, and $1/4$ for its breadth. Their product $1/20$ is the area of the (rectangular) field. So there is no fault (fallacy) if $1/20$ divided by $1/4$ comes out to be $1/5$. This is how the above doubts are removed geometrically. In order to remove them symbolically attempts may be made."¹

The last passage is of special significance to historians of Hindu mathematics. It proves that in the first half of the seventh century (if not earlier) use was made of two methods of demonstration in mathematics : (i) geometrical, and (ii) symbolical. In this connection, we quote the following lines from Datta and Singh's *History of Hindu Mathematics* :²

"The method of demonstration has been stated to be 'always of two kinds: one geometrical (*kṣetragata*) and the other symbolical (*rasigata*)'.³ We do not know who was the first in India to use geometrical methods in demonstrating algebraical rules. Bhāskara II ascribes it to 'ancient teachers'.⁴"

Second Classification. Bhāskara I informs us that certain scholars classified mathematics under the two heads, *kṣetra-ganita* ('geometrical mathematics') and *rāsi-ganita* ('symbolical mathematics'). "Other teachers say," writes he, "that mathematics is of two kinds—symbolical (*rāsi*) and geometrical (*kṣetra*)."⁵ According to this division, says he, proportion and indeterminate analysis of the first degree, etc., fall under the former, and series, problems on shadow, etc., fall under the latter. The 'mathematics of surds' (*karanī-parikarma*), though it formed part of algebra (*rāsi-ganita*), was essentially a part of geometry (*kṣetra-ganita*), for its main function was to establish relation between the hypotenuse, base and the upright.

1. See the opening lines of the commentary on *Ganita-pāda*, p. 44.

2. Part II, pp. 3-4.

3. *BBi*, Benaras Sanskrit Series, p. 125.

4. *BBi*, p. 127.

5. See the opening lines of the commentary on *Ganita-pāda*, pp. 44-45.

It may be asked : On what grounds were series classified under geometrical mathematics ? To a student of modern mathematics, who recognizes series as part of algebra, the question is quite relevant. But nowhere in his commentary has Bhāskara I made an attempt to throw light on this point. The mathematics of series has special reference to 'the area of a ladder'. The word *sredhī*, which is used to denote a series in Hindu mathematics, means a 'ladder'; the word *pada* or *gaccha*, which is used to mean the number of terms in a series, means the 'steps of a ladder'; and the word *sredhī-phala*, which is used for the sum of a series, means the 'area of a ladder'. This clearly shows why in Hindu mathematics series were called by the name *sredhī* ('ladder'). The above explanation is confirmed by the writings of later Hindu mathematicians. For example, the celebrated Śrīdharaśācārya in his *Pātīganita*, describes the series-figure as follows :

"I shall now describe the method for finding the lengths of the base (*i.e.*, lower side) and the face (*i.e.*, upper side) of the (ladder-like) series-figure (corresponding to the first term of the series).

The number of terms, *i.e.*, one, is the altitude of the (corresponding) series-figure ; the first term of the series as diminished by half the common difference of the series is the base ; and that (base) increased by the common difference of the series is the face.....

"Having constructed the series-figure (for altitude unity) in this manner, one should determine the face for the desired altitude (*i.e.*, for the desired number of terms of the series) (by the following rule) :

The face (for altitude unity) minus the base (for altitude unity), multiplied by the desired altitude, and then increased by the base (for altitude unity), gives the face (for the desired altitude)."¹

So has also been stated by Nārāyaṇa in his *Ganita-kaumudi*.² Moreover, some of the problems set by Nārāyaṇa are based on ladder-like figures ; and in the solutions supplied to those problems, Nārāyaṇa has actually drawn such figures. Pṛthūdaka also makes a similar remark in his commentary on the *Brahma-sphuṭa-siddhānta*.

1. For details, see K.S. Shukla, *Pātīganita*, English translation, pp. 66-68.

2. *GK*, Part II, rule 73-74, pp. 85-86.

He writes :

"The *sankalita* (i.e., 'the sum of a series'), which has been exhibited by Ācārya Skandasena on the analogy of a ladder, is meant to demonstrate it by means of a figure."¹

The ladder-like figure representing a series had a smaller base and a larger top, so it looked like a drinking glass. Śrīdhara has, therefore, compared a series figure with a drinking glass. Writes he :

"As in the case of an earthen drinking pot (*śarāva*) the width at the base is smaller and at the top greater, so also is the case with a series-figure."²

It is thus clear why in early days series were looked upon as part of geometrical mathematics, not of algebra, as in modern mathematics.

3. The four bijas of Ganita and their nomenclature

Bhāskara I refers to the four *bijas* of *Ganita*, and calls them *prathama* (first), *dvitiya* (second), *trtiya* (third), and *caturtha* (fourth), or *yavattāvat*, *vargavarga*, *ghanāghana*, and *viṣama*.³ *Bija* means 'method of analysis'. It is stated to be of four kinds, because in Hindu mathematics equations are classified into four varieties.⁴ Each class of equations has its own method of analysis. The *yavattāvat-bija* is the 'method of solving simple equations', the *vargavarga-bija* is the 'method of solving quadratic equations', the *ghanāghana-bija* is the 'method of solving cubic equations', and the *viṣama-bija* is the 'method of solving equations with more than one unknown'.

The above nomenclature of four *bijas* has not been found in any other known work on Hindu mathematics. In an anonymous commentary on the *Kuṭṭakādhyāya* (a chapter of the *Brāhma-sphuṭasiddhānta*)⁵ the quartet of the four *bijas* is said to consist of (i) the theory of solving simple equations (*ekavarna-samikarana*), (ii) the

1. Quoted by Pr̥thūdaka in his comm. on *BrSpSi*, xii. 2.

2. PG, English translation, p. 66.

3. See Bhāskara I's comm. on Ā, i. 1, p. 7.

4. Cf. B. Datta and A.N. Singh, *History of Hindu Mathematics*, Part II, p. 6.

5. A photostat copy of this comm. is in our collection.

elimination of the middle term (*madhyamāharana*), *i.e.*, the theory of solving quadratic equations, (iii) the theory of solving equations involving several unknowns (*anekavarna-samīkarana*), and (iv) the theory of solving equations of the type $axy = bx + cy + d$ (called *bhāvita*). This quartet of the four *bijas* is mentioned also by Bhāskara II.¹

4. Symbolic algebra earlier to Bhāskara I

We have seen above that Bhāskara I in his commentary makes use of the unknown quantities *yāvattāvat* and *gulikā*. The commentary due to its limited scope does not throw much light on the contemporary algebra, but there are reasons to believe that symbolic algebra had very much developed by that time. In this connection, we will draw the attention of historians of mathematics to a very significant term mentioned by Bhāskara I. This is *yāvakarana*. Bhāskara I writes : “*varga*, *karanī*, *kṛti*, *vargāṇa*, and *yāvakarana* are synonyms.”² We thus see that, according to Bhāskara I, the word *yāvakarana* means ‘squaring’. The literal meaning of that word is ‘making *yāva*’.³ But what is that *yāva*? According to V. S. Apte’s *Sanskrit-English Dictionary*, the word *yāva* means (i) food prepared from barley, or (ii) red dye. Etymologically, that word may mean ‘to mix’ or ‘to separate’ ($\sqrt{yu} + ghañ$). If these are the possible meanings of the word *yāva*, how is it that Bhāskara I takes *yāvakarana* as a synonym of *varga* (or squaring)? The word *yāvakarana* owes for its origin to algebraic symbolism. In the commentary of Pr̥thūdaka on the *Brāhma-sphuṭasiddhānta*, the equation $10x - 8 = x^2 + 1$ is written as

$$\begin{array}{ccc} \dot{yāva} & 0 & rū 8 \\ yāva & 1 & rū 1. \end{array}$$

This is the standard Hindu symbolism, and was always used in analysis. It occurs in all Hindu works on algebra, especially, the commentaries on algebraical works. In this symbolism, *yāva* is used as an abbreviation of *yāvattāvat* (‘the unknown quantity’, *i.e.*, x), and *yāva* as an abbreviation of *yāvattāvad-varga* (‘the square of the unknown quantity’, *i.e.*, x^2) ; *rū* stands for *rūpa* (‘absolute term’). Thus we see that, according to the algebraic symbolism of the Hindus, *yāva* stands for *yāvattāvad-varga*

1. See *BBi*, *ekavarna-samīkarana*, 1-3 (comm.).

2. Comm. on ii. 3, p. 47.

3. Cf. *sama-karana*, meaning ‘making equal’, or ‘equating’, or ‘equation’ (*sama* = equal, *karana* = making).

(‘the square of any quantity whatever’). *Yavakarana*, therefore, means ‘making the square of any quantity’, i.e., ‘squaring a quantity’, or simply ‘squaring’.

The term *yavakarana* was evidently coined after the symbolism on which it is based was developed in India. Bhāskara I mentions that word as one of the synonyms of *varga* (‘squaring’), but nowhere in his commentary has he used that term. It is probable that it was handed down to him by tradition.

5. Use of unusual or special terms

(i) The term *udvartana* (meaning ‘multiplication’). Bhāskara I writes : “*samvarga*, *ghāta*, *gumanā*, *hatih*, and *udvartana* are synonyms.”¹ The term *samvarga* is used but rarely, but the term *udvartana* is rather unusual, as it is not found to occur in any other work. It is similar to the term *apavartana* (meaning ‘division’) and is evidently its antonym.

The word *ābhyaṣa* is also used in the sense of multiplication.

(ii) *Terms for the surd*. The usual Hindu term for the surd is *karanī*. Bhāskara I, in addition to this term, has also used the term *karanī* (or *karanika*).² Both these terms are also found to occur in the *gāthās* quoted by Bhāskara I. So it seems that both these forms were used in early times.

It is interesting to note that the term *karanī*, or *karanī*, when operating on a number (>1), is generally used in its plural form. That is to say, instead for writing *karanī* 216, it is written as *karanīyah* 216. Still more interesting is the method of writing the *karanī* of a compound fraction. For example, Bhāskara I writes :

$$\sqrt{31 \frac{42683983}{1953125000}}$$

in the following way :

$$karanīyah 31, karanībhāgāś ca \quad \begin{matrix} 42683983 \\ 1953125000 \end{matrix}$$

1. See comm. on Ā ii. 3 (i), p. 49.

2. Comm. on Ā, ii. 7 and 10.

(iii) *Terms for ‘power’ and ‘root’.* We have seen above that the terms *abhyāsa*, *samvarga*, *ghāṭa*, *gunanā*, *hatih*, and *udvartanā* have been used by Bhāskara I in the sense of multiplication. More particularly, these terms have been used in the sense of ‘multiplication of unequal quantities’. For the multiplication of equal quantities, Bhāskara I uses a special term, ‘*gata*’. “*Gunanā* is the multiplication (*abhyāsa*) of unequal quantities, and *gata*,” says he, “is the multiplication of equal quantities.”¹ The term *dvigata*, according to him, means ‘square’, *trigata* means ‘cube’, and so on. The *dvigata* of 4 is the product of 4 and 4, i.e., 4^2 ; the *trigata* of 4 is the continued product of 4 and 4 and 4, i.e., 4^3 ; and so on. According to this terminology, m^n will be expressed by saying ‘ n^{th} *gata* of m ’, which corresponds to our present-day expression ‘ n^{th} power of m ’. Following the same terminology, the roots have been called *gatamūla*. Thus 4 is the *dvigatamūla* of 4^2 , the *trigatamūla* of 4^3 , and so on. In general, m is the ‘ n^{th} *gatamūla* of m^n ’. This, too, corresponds to the modern expression ‘ n^{th} root of m^n ’.

The credit of this scientific terminology is given to Brahmagupta.² But it was devised by some earlier Hindu mathematician, as both those terms, *gata* and *gatamūla*, are found to be used in the same sense in a stanza quoted by Bhāskara I from some earlier work.

The term *bhāvitaka* (or *bhāvita*), which Brahmagupta uses in the sense of ‘the product of two dissimilar quantities’, does not occur in the commentary. Brahmagupta writes :

“The product of two equal quantities is called *varga* (‘square’) ; the product of three or more equal quantities is called ‘the *gata* of that quantity’ ; and the product of (two) dissimilar quantities is called *bhāvitaka*.³

(iv) *Other notable terms.* The following unusual terms used by Bhāskara I also deserve notice :

1. *adhyardhāśrikṣetra* (=a right-angled triangle).

1. असदृशयो राश्योरस्यासो गुणना । गतं सदृशाभ्युपः । See the opening lines of the commentary on *Ganita-pāda*, p. 43.

2. See B. Datta and A.N. Singh, *History of Hindu Mathematics*, Part II, p. 10.

3. *BrSpSi*, xviii. 42.

2. *sāṅkalanā* (=the sum of a series of natural numbers).¹
3. *vargasāṅkalanā* (=the sum of a series of squares of natural numbers).²
4. *ghanasāṅkalanā* (=the sum of a series of cubes of natural numbers).³
5. *sāṅkalanā-sāṅkalanā* (=the sum of the series

$$1 + (1+2) + (1+2+3) + \dots \text{to } n \text{ terms}).⁴$$
6. *jalada*, *jaladhara*, *payodhara*, *megha*, etc. (=zero). These terms are generally used to denote the number 17, but Bhāskara I has used these to denote zero (0).
7. *sūkṣmakā* (=the number 24).

6. Weights and Measures

The weights and measures used by Bhāskara I and relations between them may be stated in tabular form as follows :

(i) Measures of gold, saffron, etc.⁵

$$\begin{aligned} 5 \text{ } guñjās &= 1 \text{ } māṣaka \\ 16 \text{ } māṣakas &= 1 \text{ } karṣa \\ 4 \text{ } karṣas &= 1 \text{ } pala \\ 2000 \text{ } palas &= 1 \text{ } bhāra \end{aligned}$$

(ii) Measures of grain, etc.⁶

$$\begin{aligned} 4 \text{ } mānakas &= 1 \text{ } setikā \text{ (or } setika) \\ 4 \text{ } setikās &= 1 \text{ } kuḍuva \\ 4 \text{ } kuḍuvas &= 1 \text{ } prastha \end{aligned}$$

(iii) Money measures

$$1 \text{ } rūpaka = 20 \text{ } viṁśopakas⁷$$

1. The usual term is *sāṅkalita*.
2. The usual term is *vargasāṅkalita*.
3. The usual term is *ghanasāṅkalita*.
4. The usual term is *sāṅkalita-sāṅkalita*.

5. Cf. PG, definition 10 ; Triś, def. 5 ; Kauṭilya's *Arthaśāstra*, ii, ch. xix ; *Abhidhānappadipikā*, gāthās 479-80 ; GK, def. 5 ; L, def. 4 ; Raghunātha-rāja's comm. on Ā, ii. 2.

6. Cf. GT, def. 7 ; *Anuyogadvārasūtra*. The latter is quoted by H.R. Kapadia in the introduction (p. xxxvii) to his edition of the GT.

7. *Viṁśopaka* really means 'one-twentieth part'. So one-twentieth of any measure may be called a *viṁśopaka* of that measure.

Other measures used by Bhāskara I are the same as stated by Āryabhaṭa I.

7. Classification of the Pulveriser (Kuṭṭākāra)

Bhāskara I is the first to classify mathematical problems based on the indeterminate equation of the first degree called pulveriser (*kuṭṭākāra*) into two types : (i) Residual Pulveriser (*sāgra-kuṭṭākāra*) and (ii) Non-residual Pulveriser (*niragra-kuṭṭākāra*). These types may be illustrated by means of the following examples :

Residual Pulverizer : Find what is that number which leaves 1 as remainder when divided by 5, and 2 (as remainder) when divided by 7.

Non-residual Pulveriser : 8 is multiplied by some number and the product is increased by 6 and that sum is then divided by 13. If the division be exact, what is the unknown multiplier and what is the resulting quotient ?

An astronomical problem based on the indeterminate equation of the first degree is called ‘Planetary Pulveriser’ (*graha-kuṭṭākāra*). Bhāskara I in his commentary illustrates numerous types of such problems. Two types, which deserve particular notice, may be mentioned here. One is called ‘Week-day Pulveriser’ (*vāra-kuṭṭākāra*) and the other is called ‘Time Pulveriser’ (*velā-kuṭṭākāra*). Examples of these types are :

Week-day Pulveriser : The mean (position) of the Sun (for sunrise) on a Wednesday is stated to be 8 signs, 25 degrees, 36 minutes, and 10 seconds. Say correctly after how much time (since the beginning of Kaliyuga) will the Sun again assume the same position (at sunrise) on a Thursday, a Friday, and a Wednesday.

Time Pulveriser : The revolutions, etc., of the Sun’s mean longitude, calculated from an *aharganya* plus a few *nādis* elapsed, have now been destroyed by the wind ; the residue of the minutes is seen by me to be equal to 71. State the *aharganya*, the Sun’s (mean) longitude, and the correct value of the *nādis* (used in the calculation).

8. Examples illustrating Āryabhaṭa I's rules

The examples, as mentioned earlier, form one of the most notable features of Bhāskara I's mathematics. The set of Bhāskara I's examples consists of as many as 124 problems which are the earliest on record excepting those of the *Bakhshālī Manuscript* of uncertain date.

Some of the methods employed by Bhāskara I are also worthy of note. Mention may, for example, be made of his ingenious method for finding the Sun's longitude from the residue of the omitted lunar days (*avamaśeṣa*).¹

9. Tables for the equation $ax - 1 = by$

Bhāskara I's tables giving the least integral solutions of the equation $ax - 1 = by$ corresponding to all sets of values of a and b that may arise in astronomical problems based on the pulveriser are given towards the end of the commentary on the *Ganita-pāda*. They are meant to facilitate the solution of astronomical problems based on the theory of the pulveriser and form a unique feature of Bhāskara I's mathematics, as tables of the kind are not to be met with in any other known work on Hindu mathematics.²

10. Multiple worded number-chronograms

In order to express a number in Sanskrit composition, use is generally made of a single word. But Bhāskara I has departed from this practice and in his commentary on the *Ganita-pāda*, he has sometimes employed more than one word to express large numbers. For example, he has expressed the numbers

243864 by कृतरसा वस्वग्नयः सूक्ष्मकाः, (p. 153)

113078 by वसुनग्खं गुणाः शिवाश्च, (p. 156)

108276 by षट्सप्तदस्त्राष्टनभः सरूपम्, (p. 164)

76053038 by अष्टौ गुणव्योमकृशानुभूतशून्याङ्गशैलाः, (p. 164)

and 3224216707 by सप्ताम्बराद्रच्छिष्ठयमाविदस्त्रान् दन्तैः समेतान्, (p. 165).

7·6. Popularity

Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭiya* was welcomed by scholars of both North and South India. A copy of this commentary

1. See Appendix I, Ex. 122.

2. For these tables, see Appendix II.

was available to Pṛthūdaka (860 A.D.), the well-known commentator of Brahmagupta (628 A.D.), who belonged to North India. In his commentary on the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta*, written in 860 A.D. at Kannauj¹ in Uttar Pradesh, he has referred to Bhāskara I and his commentary on more than one occasion.² He has also extracted a number of examples from Bhāskara I's commentary. The bamboo problem, the lotus problem and the cat and mouse problem which occur in Pṛthūdaka's commentary are undoubtedly taken from Bhāskara I's commentary. In the case of the first two, even the data supplied by Pṛthūdaka is the same as given by Bhāskara I. In South India, the earliest reference to Bhāskara I's commentary occurs in Śaṅkaranārāyaṇa's commentary on the *Laghu-Bhāskariya*.³ which was written at Quilon, an ancient centre of learning in Kerala, in 869 A.D. Other references to this commentary in South India occur in Sūryadeva's commentaries on the Āryabhaṭiya and the *Laghu-mānasā* of Mañjula (932 A.D.), the latter of which was written at Gaṅgāpura or Gaṅgāpurī (Gaṅgai-konḍa-Coḷapuram) in Coḷa, in Raghunātha-rāja's commentary on the Āryabhaṭiya, which was written at Ahobila in Karnatak (now in Andhra State), and in Śaṅkara-and-Nārāyaṇa's commentary on the *Lilāvatī* of Bhāskara II, which was written somewhere in Central Kerala in the sixteenth century A.D. Mention of Bhāskara I's commentary is made also in the *Kuṭṭakāra-siromāṇi* of Devarāja.

There are reasons to believe that as late as 11th and 12th centuries A.D. Bhāskara I's commentary was still a popular work in Gujarat where it was originally written. But this work was considered difficult by the students there and Someśvara, who belonged to that part of the country, had to abridge it to suit the needs of his pupils. Someśvara's commentary on the Āryabhaṭiya presents an excellent summary of Bhāskara I's commentary with necessary omissions and modifications. In the concluding stanza of the commentary, he says :

“This small but excellent exposition (of the Āryabhaṭiya) which gives its true meaning and is easily comprehensible by those of immature intellect, is composed by extracting the essence of Bhāskara I's commentary on the aphorisms of Āryabhaṭa by

1. See S.B. Dīksita, *Bhāratīya Jyotiṣa-śāstra* (Marathi), p. 236.

2. One reference occurs under *BrSpSi*, xi. 22, and three under *BrSpSi*, xi. 26.

3. See opening lines and comm. on viii. 19.

Someśvara whose intellect has been purified by (the study of) logic, grammar, etc."

In the opening stanza, he remarks :

"I am writing this exposition (*vṛtti*) briefly but explicitly for the benefit of (my) pupils."

The later commentators of the *Aryabhaṭīya*, such as Sūryadeva (b. 1191 A.D.), Yallaya (1480 A.D.) and Raghunātha-rāja (1597 A.D.), have drawn a good deal of matter from the commentary of Bhāskara I. A large number of examples found in their commentaries are either reproductions of Bhāskara I's examples or based on them, and several comments are almost the same. The commentator Raghunātha-rāja (1597 A.D.) has quoted also a few passages from Bhāskara I's commentary. It seems that the above-mentioned commentators have made persistent use of Bhāskara I's commentary while writing their own. The commentator Parameśvara (1431 A.D.), however, has based his commentary on that of Sūryadeva, whereas Ghaṭīgopa (after 1800 A.D.), being a follower of Parameśvara, has based his commentary on that of Parameśvara.

8. SCHOLIASTS OF BHĀSKARA I

Of the scholiasts of Bhāskara I, we know of the following through their works or references to them by later writers :

1. Govinda-svāmī, who wrote a commentary on the *Mahā-Bhāskariya*.
2. Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.), who wrote a commentary on the *Laghu-Bhāskariya*.
3. Udayadivākara (1073 A.D.), who wrote a commentary on the *Laghu-Bhāskariya*.
4. Sūryadeva (b. 1191 A.D.), who wrote an illucidation of Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya*.
5. Makkibhaṭṭa (1377 A.D.), who wrote a commentary on the *Mahā-Bhāskariya*.
6. Parameśvara (1431 A.D.), who wrote (i) a commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, (ii) a sub-commentary on Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya*, and (iii) a commentary on the *Mahā-Bhāskariya*.

7. Saṅkara (b. 1494 A.D.), of the *Mahiśamaṅgalam* family of Nampūtiri brāhmaṇas, who wrote a commentary on the *Laghu-Bhāskariya* in Malayalam.
8. Anonymous : (i) the authors of commentaries on the *Laghu-Bhāskariya* in Malayalam, and (ii) the author of a commentary on the *Laghu-Bhāskariya* in old Malayalam.

The details of the above-mentioned commentaries, and the light thrown by them on their authors and other aspects of historical interest are furnished in the following sections.

8.1. Commentaries on the Mahā-Bhāskariya

1. Govinda-svāmī's commentary

This commentary along with Parameśvara's super-commentary (entitled *Siddhānta-dīpikā*) has been critically edited by T.S. Kuppanna Sastri and published in 1957 in Madras Govt. Or. Series (No. cxxx).

A manuscript of this commentary exists in the Lucknow University Library. Its beginning and end are as follows :

Title : भास्करीय-भाष्यम्

Beginning : गावो यस्य क्षमायां ग्रहगतिविषयध्वान्तविध्वंसदक्षा
येनाप्युत्तेजितैषा भट्टमुखनिरिता भाति वाग्मत्नमाला ।
व्यस्तेनोक्तो निबन्धः पृथुतरगणितं कर्मणां भास्करेण
व्याख्यानं तस्य किञ्चिद् गुरुचरणयुगप्राप्तमत्या करोमि ॥

End : आचार्यर्थभटः पितामहमतं तन्मं सुसङ्ग्रहात्पतवान्
वृत्तिं विस्तरतोऽस्य मन्दमतये तेनाकरोद् भास्करः ।
तस्या अप्यतिदूरमेत्यसुधियामर्थस्त्वदानीमिति
व्याख्येयं लिखिता श्रुता गुरुमुखाद् गोविन्दनाम्ना मया ॥

Colophon : इति भास्करीयभाष्ये गोविन्दस्वामिकृते अष्टमोऽध्यायः ।

Post-colophon : गोविन्देन कृता दीका गोविन्दस्वाम्यनामिका ।
समाप्ता भास्करीयस्य गुरुव्याख्यानिबन्धने ॥

From the title of the commentary and the colophons, it is evident that the commentary was called *Bhāskariya-bhāṣya*. In one manuscript belonging to the Curator's Office Library, Trivandrum, and in another belonging to H. H. the Maharajah's Palace Library,

Trivandrum, the same commentary is entitled *Mahā-Bhāskariya-bhāṣya*, and the same name appears in the colophons also.

This commentary provides an excellent exposition of the contents of the *Mahā-Bhāskariya*, giving the rationale of the rules and also at some places suitable examples illustrating the rules. It is the earliest and most famous commentary on the *Mahā-Bhāskariya*. The importance of this commentary can be easily judged from the fact that Sūryadeva (b. 1191 A.D.) and Parameśvara (1431 A.D.), both wrote sub-commentaries on this commentary.

It is interesting to note that in the stanza occurring in the postscript, the commentary is called 'Govinda-svāmya'. Sūryadeva (b. 1191 A.D.), too, in the end of his commentary on the *Laghu-mānasa* of Mañjula, calls it by the same name. So it appears that the above commentary was known after the name of its author, like so many other works on Hindu astronomy.

From the author's own statements in the concluding stanza of the commentary and the colophons at the ends of the chapters, it is clear that the author of the commentary is Govinda-svāmī.

One Govinda is mentioned by Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*. He is called Ācārya Bhaṭṭa Govinda, Govindācārya, and also simply Govinda. Śaṅkaranārāyaṇa has also quoted a number of passages from a work of that author referred to as *Gorinda-kṛti* ('A composition of Govinda'). Bhaṭṭa Govinda is also mentioned and quoted by Udayadivākara (1073 A.D.) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*. Posterior writers hailing from Kerala have also referred to Bhaṭṭa-Govinda and quoted from his works. Thus, Śaṅkara (1534 A.D.), in his commentary on the *Lilāvatī* of Bhāskara II (1150 A.D.), quotes several passages from the *Gorinda-kṛti*. So it seems that *Gorinda-kṛti* was a popular work.

Although the earlier writers have preserved a distinction between Govinda-svāmī and Bhaṭṭa-Govinda by calling the author of the commentary on the *Āryabhaṭṭiya* by the former name and the author of the *Gorinda-kṛti* by the latter, Śaṅkara (1534 A.D.), the commentator of the *Lilāvatī*, who has quoted three passages from Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya* and a number of verses from the *Gorinda-kṛti*, does not differentiate between the two authors and calls both of them by the name Govinda-svāmī. This means that Govinda-svāmī and Bhaṭṭa-Govinda are the names of one and the same person. There are other reasons too to support this identification :

- (1) There is a stanza in *śārdūlavikrīḍita* metre in Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya* (i. 47) which states a rule for obtaining the optional number (*mati*) in the process of solving a pulveriser. Exactly the same rule is given in two stanzas in *āryā* metre quoted from the *Govinda-kṛti* by Śaṅkaranārāyaṇa in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (viii. 18). This rule is not found to occur in any other work and is a characteristic feature of these two works only.
- (2) In his commentary on the *Maha-Bhāskariya* (iv. 37-38), Govinda-svāmī has expressed the opinion that the *sīghra* epicycles stated by Āryabhaṭa I correspond to the beginnings of the respective anomalistic quadrants, whereas the *manda* epicycles stated by the same author correspond to the end-points of the respective anomalistic quadrants. Udayadivākara in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (ii. 31-32) quotes two verses from the *Govinda-kṛti* which give a rule for finding the *manda* or *sīghra* epicycle corresponding to any given anomaly. This rule is also based on the same notion that the tabulated *manda* and *sīghra* epicycles correspond to the ends and beginnings of the anomalistic quadrants, respectively. This notion is also a characteristic feature of these two works only. No other Hindu astronomer has subscribed to this view.
- (3) The term 'Bhaṭṭa' prefixed to Govinda or 'Svāmī' suffixed to Govinda does not make any significant difference in the name. For, Brāhmaṇas in South India are generally addressed as 'Svāmī' and a learned man a 'Bhaṭṭa'.

There are three solved examples in the commentary which yield the same latitude. Having completed the solution of the first example, Govinda-svāmī writes :

"This gives the Rsine of the latitude. This is 588 (minutes) for the local place."

This corresponds to latitude $9^{\circ}50'N.$, and probably indicates the latitude of the place to which the commentator Govinda-svāmī belonged. It is interesting to note that the commentator Śaṅkaranārāyaṇa lived about 1° south and the commentator Sūryadeva about 1° north of Govinda-svāmī's latitude.

T.S. Kuppanna Sastri and K.V. Sarma are of the opinion that Govinda-svāmī belonged to Kerala and was a teacher of Śaṅkaranārāyaṇa (who has mentioned him and quoted from his work). The basis of the latter conclusion is the alleged occurrence of the following passage in the last folios of a manuscript of Nīlakanṭha's (1500 A.D.) *Grahanādi-grantha* :

"These two *ārya* verses (dealing with the *manuyuga* correction) were seen by me in Śaṅkaranārāyaṇa's commentary on the *Laghu-Bhāskariya*. Govinda-svāmī, too, did not see the verses giving the *bija* correction, beginning with *bhavabhānu*. He saw only one *nibandha*-correction. That has been stated in the *Govinda-kṛti*. On the death of Govinda-svāmī, his pupil Śaṅkaranārāyaṇa, having obtained the *Bhaṭṭa*-correction beginning with *vāgbhāvonāt*, and observing a solar eclipse at Mahodayapura, informed King Kulaśekhara of his discovery. By him, this was popularised in Kerala."

But this passage does not seem to state the facts correctly. For Śaṅkaranārāyaṇa who is said to be the discoverer of the *Bhaṭṭa*-correction, has nothing to do with this correction. In fact, this correction was known in Kerala much earlier. It is found to be stated along with *Manuyuga* and *Kālpa* corrections in the *Karaṇa-ratna* written in 689 A.D. by Deva, son of Gojanma.

There are also reasons to suspect that Govinda-svāmī was either anterior to or a senior contemporary of Haridatta. For Śaṅkaranārāyaṇa (869 A.D.), in one of the opening stanzas of his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*, while paying obeisance to earlier scholars, gives priority to Govinda over Haridatta :

"Having paid obeisance by lowering my head to Ācārya Āryabhaṭṭa, Varāhamihira, Śrīmadguru Bhāskara, Govinda and Haridatta, one after the other in the order stated (*kramāt*), I give out...."

Notwithstanding what has been said above, Nīlakanṭha's reference (in the above passage) to Śaṅkaranārāyaṇa as 'pupil of Govinda-svāmī' is so clear and definite that, until this matter receives new light, we are inclined to agree with Sarma in placing Govinda-svāmī in the first half of the ninth century of the Christian era. Priority to Govinda over Haridatta by Śaṅkaranārāyaṇa in paying his obeisance probably suggests that in the eyes of Śaṅkaranārāyaṇa his teacher Govinda deserves a place next only to his *paramaguru* Bhāskara.

Govinda-svāmī refers to earlier writers without naming them and quotes from the *Āryabhaṭīya* of Āryabhaṭa I, the *Laghu-Bhāskariya* of Bhāskara I, and the *Bṛhat-samhitā* of Varāhamihira. A number of examples are taken from Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya*. A few stanzas are the commentator's own composition. It is noteworthy that Haridatta is not mentioned or cited. Similarly, the use of the *kaṭapayadi* system of writing numbers is not made in the commentary.

Govinda-svāmī's commentary on the *Maha-Bhāskariya* became a popular work, as it provided facility in the study of the *Maha-Bhāskariya* which was regarded as the most important work on the system of astronomy promulgated by Aryabhaṭa I. But the language of that commentary was later considered to be difficult, and so it could not be comprehended easily by all. It required its own illucidation. The commentary of Sūryadeva and *Siddhānta-dīpikā* of Parameśvara were written to supply this want and to make the commentary more up to date.

Govinda-svāmī's commentary is of great utility for a historian of science, as it explains the rationale of the rules with reference to the constructions in the armillary sphere which throws light on the astronomical methods used by the Hindu astronomers in those times.

It also shows that its author was not only a commentator but also an original writer who made his own contributions to mathematics. The most notable contributions are his second order interpolation formulae for computing the Rsine-differences in the three signs of a quadrant.¹

References to Govinda-svāmī's commentary and quotations from it are found to occur in Nīlakanṭha's commentary on the *Āryabhaṭīya* and in Śaṅkara's commentary on the *Lilāvatī*. All these quotations are traceable to Govinda-svāmī's commentary. This shows that this commentary was studied at least up to the middle of the 16th century A.D.

1. See his comm. on *MBh*, iv. 22. Also see R. C. Gupta, 'Fractional parts of Āryabhaṭa's sines, etc.', *IJHS*, vol. 6, no. 1, 1971, pp. 51-59.

2. Sūryadeva's commentary

From the following remark occurring at the end of Sūryadeva's commentary on the *Laghu-mānasa* of Mañjula, we learn that Sūryadeva wrote an explanatory commentary on Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya* and that it was his first composition :

"I state in chronological order the works written by me in the past. First of all I explained (Govinda-svāmī's) commentary, entitled *Govindasvāmya*, on the *maha-tantra* of Bhāskarācārya (*i.e.*, the *Mahā-Bhāskariya*). Then I wrote a brief exposition of the Āryabhaṭiya-śāstra under the title *Bhaṭa-prakāśa*. Thereafter I briefly explained the *Mahā-yātrā* (*Yoga-yātrā*) of Varāhamihira. Then I explained in detail this (*Laghu*) *mānasa-karaṇa*, with a view to providing both *mūla-vāsanā* and *samkṣepa-vāsanā*. At present I am writing an exposition of Śrīpati's *Jātaka-paddhati*. I am sure it will be brought to a successful finish by the grace of Goddess Sarasvatī."

Datta was of the opinion that the commentary on the *Mahā-Bhāskariya* which bears the name *Prayoga-racanā* was by Sūryadeva.¹ But this conjecture has so far not been proved to be correct.

3. The Prayoga-racanā

This commentary begins with the verses :

प्रणमत शिवमनिशं तं यं ब्रह्म ब्रह्मवादिनः प्राहुः ।

यस्य च विभूतिरेषा क्षित्यादीनां प्रकाशाख्या ॥

क्रियते प्रयोगरचना गुरुप्रसादेन भास्करीयस्य ।

येषा प्रदीपिकेव प्रकाशयित्री च सूक्ष्मवस्तूनि ॥

अक्षरसंज्ञा ज्ञेया व्वच्चित् व्वच्चिद् भूतसंज्ञका ज्ञेया ।

संख्यावस्तूनि यथा सुकराण्युपपादयितुं तथा वक्ष्ये ॥

1. See B. Datta, 'The two *Bhāskaras*', *IHQ*, vol. VI, 1930, pp. 727-36.

It ends : कृतमाकलितप्रायः प्रक्रियाभेदविस्तरः ।
अनुकृतं यदि वक्तव्यं [विद्वद्भिस्]तत्तद्वृहताम् ॥

Colophon : इति महाभास्करीयद्वास्थायां प्रयोगरचनायामष्टमोऽध्यायः ।

The name of the commentator and the time and place of his birth or activity are not mentioned anywhere in the commentary.

The commentary aims, as the name of the commentary implies, at explaining the practical applications of the rules enunciated in the *Maha-Bhāskariya*. The work is more or less a sort of running commentary. No attempt is made to explain the theoretical background, or the *rationales* of the rules, or to illustrate them by suitable examples. The commentator has, however, carefully coined significant letter-chronograms with right-to-left arrangement, expressing relevant numerical constants, with the view to making the rules easier to remember and more suitable for practical application. For example, the number 1,55,52,00,000, denoting the number of solar days in a *yuga*, is expressed by the formula *annajño nanu brāhmaṇo manyah*. It is interesting to note in this connection that the verse giving the letter-chronograms for the twenty-four Rsines of the arcs 225°, 450°, 675°, etc., which occurs in the commentary, is the same as stated by Śaṅkarānārāyaṇa (869 A.D.) in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya*.¹

Besides commenting on the text of the *Mahā-Bhāskariya* the commentator explains also a number of verses occurring in Govinda-svāmī's commentary on the *Mahā-Bhāskariya*, and which seem to be Govinda-svāmī's own compositions.

The commentator has, at some places in the commentary, quoted passages from the works of anterior writers, but has not mentioned the sources from which those passages have been taken. Of these, three passages² are found to be from the Āryabhaṭiya, one from the *Trisatikā* of Śrīdhara (c. 900 A.D.),³ and one from the *Laghu-Bhāskariya*.⁴

1. ii. 2(c-d), 3.

2. Ā, ii. 26, quoted under *MBh*, i. 20; Ā, ii. 28, quoted under *MBh*, i. 52; and Ā, ii. 4, quoted under *MBh*, ii. 10.

3. *Tris*, Rule 24 (a-b), quoted under *MBh*, i. 20.

4. Comprising *LBh*, i. 22, 19, 20 and 21.

4. Makkibhaṭṭa's commentary

About three and a half chapters of Makkibhaṭṭa's commentary on the *Siddhānta-sekhara* of Śrīpati have been published by the Calcutta University (1932 A. D.). In that printed portion Makkibhaṭṭa has referred to his commentary on the *Mahā-Bṛhāskariya* for detailed explanations on six occasions. The references are as follows :

1. “The remaining exposition of this verse has been given by me in the commentary on the *Bṛhad-Bṛhāskariya*, entitled *Ganita-vilāsa*. So I stop here”.¹
2. “This stanza has several meanings. All of them have been discussed by me in the *Ganita-vilāsa*, by way of explaining another verse. So I stop here.”²
3. “These verses have been explained by me in detail in the *Ganita-vilāsa*.”³
4. “The (lengths of) orbits of the other planets being fractional, (the author) has not made use of them for finding (the length of) the orbit of the sky. (But) in the *Ganita-vilāsa* we have shown that the orbit of the sky can be determined from them also. Here, for fear of increasing the size of the book, we stop.”⁴
5. “Other things, such as rationale, etc., have (already) been discussed by us in (our) commentary on the *Bṛhad-Bṛhāskariya*, entitled the *Ganita-vilāsa*, so we stop (now).”⁵

1. अस्य श्लोकस्य शिष्टा वासना बृहद्भास्करीयव्याख्याने गणितविलासाख्येऽस्माभिः प्रपञ्चतेत्युपरम्यते । See comm. on *SiŚe*, ii. 19.

2. अस्य श्लोकस्य बहवोऽर्थाः सन्ति । ते सर्वे श्लोकान्तरव्याख्यानव्याजेन गणितविलासेऽस्माभिः प्रपञ्चता इत्युपरम्यते । See comm. on *SiŚe*, ii. 25.

3. एषामर्थो गणितविलासेऽस्माभिः सप्रपञ्चं प्रपञ्चतः । See comm. on *SiŚe*, ii. 42.

4. इतरकक्षाणां सरोषत्वात्ताभिराकाशकक्षानयनं न कृतवान् । ताभिरप्याकाशकक्षानयनं गणितविलासेऽस्माभिः प्रदर्शितम् । इह तु ग्रन्थगौरवभयादुपरम्यते । See comm. on *SiŚe*, ii. 59.

5. अन्यद् वासनादिकं बृहद्भास्करीयव्याख्याने गणितविलासेऽस्माभिः प्रपञ्चतमित्युपरम्यते । See comm. on *SiŚe*, iii. 65.

6. “The methods of testing the level of the ground and the perpendicularity of the gnomon have been discussed in the *Ganita-vilāsa*. So we stop (now)”.¹

The above references show that Makkibhaṭṭa’s commentary on the *Mahā-Bhāskariya* was known as *Ganita-vilāsa* and was a fairly large work.

In his commentary on the *Siddhānta-śekhara* (ii.32), Makkibhaṭṭa illustrates a rule by taking 4478 as the number of years elapsed since the beginning of Kaliyuga. The year 4478 of the Kali era corresponds to 1377 A.D. and probably denotes the time of writing that commentary. The *Ganita-vilāsa* must have been written prior to that date.

This Makkibhaṭṭa was the same person as his namesake, the author of a commentary on the *Raghuvamśa*.²

5. Parameśvara’s *Siddhānta-dīpikā*

We have already noticed Govinda-svāmī’s commentary on the *Mahā-Bhāskariya*. Parameśvara’s *Siddhānta-dīpikā* aims at explaining the meaning of Govinda-svāmī’s commentary. Both Govinda-svāmī’s commentary and Parameśvara’s *Siddhānta-dīpikā* have been edited by T.S. Kuppanna Sastri and published in *Madras Government Oriental Series* (No. CXXX) by Government Oriental Manuscripts Library, Madras (1957).

Parameśvara is the well-known Kerala astronomer who wrote a large number of works. He lived on the confluence of the river Nīlā and the sea. At one place in the *Siddhānta-dīpikā* he writes : “When the *ahargana* was equal to 1655130, the solar eclipse was seen at Gokarṇa, but it was not seen *here at the confluence of Nīlā and the sea*.³ According to a passage quoted from Nīlakanṭha’s commentary on the *Āryabhaṭīya* in his preface to the *Goladīpikā* by T. Gaṇapati Śāstrī, Parameśvara was born in the village called Aśvattha.⁴ This

1. भूतलस्य समत्वसाधनं शङ्कोराजवसाधनं च गणितविलासे प्रपञ्चत-
मित्युपरम्यते । See comm. on *SiŚe*, iv. 1.

2. See P.K. Gode, *Studies in Indian Literary History*, vol. I, pp. 410-16.

3. See *MBh*, ed. T.S. Kuppanna Sastri, p. 329.

4. The passage is : अश्वत्थग्रामजो भार्गवः परमेश्वरः सिद्धान्तदीपिकायां
... प्राह ।

village was situated on the northern bank of the river *Nīlā* near the Arabian sea, and has been identified with modern Ālattūr in Kerala. Reference to the village Aśvattha is also made by Parameśvara in his commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (i. 33) where that village is said to be situated at a distance of 18 *yojanas* towards the west of the Hindu prime meridian (the meridian of Ujjain). In the *Siddhānta-dīpikā*, too, Parameśvara writes that his village was 18 *yojanas* to the west of the Hindu prime meridian.¹ It is also stated there that the Rsine of latitude of his village was 647', which shows that Parameśvara lived in latitude 10°50' N, approximately. The same latitude is also mentioned in three examples set in the *Goladīpikā* of Parameśvara.²

From the above considerations, it is evident that Parameśvara, author of the *Siddhānta-dīpikā*, belonged to the Kerala country in South India. He lived in the village Aśvattha (modern Ālattūr), situated on the north bank of the river *Nīlā* (called Bhāratappuzha in Malayalam) near the Arabian seashore. The latitude of that village was 10°50' N, and longitude 18 *yojanas* west of the Hindu prime meridian.

The date of composition of the *Siddhānta-dīpikā* is not mentioned in that work. In the fifth chapter, however, Parameśvara tells us that the first eclipse observed by him occurred in the Śaka year 1315, i.e., 1393 A.D. Thereafter, he observed several eclipses both of the Sun and the Moon. Of these eclipses, the last one occurred in *ahargana* 1655662, i.e., in 1431 A.D. The *Siddhānta-dīpikā*, therefore, must have been written sometime after 1431 A.D.

In the *Siddhānta-dīpikā*, Parameśvara has not only elucidated and explained the text of the *Bhāskariya-bhāṣya*, but has also supplemented it by fresh and up-to-date material. It is noteworthy that the additional matter is generally put in verse. There are references to

1. ग्रस्मिन् ग्रामे पलञ्ज्या स्यात् सप्तवेदरसैमिता ।

समरेखा त्वतः प्राच्यां योजनेऽष्टादशे किल ॥

See *MBh*, ed. T.S. Kuppanna Sastri, p. 322.

2. See vv. 209, 212, and 231. For other references, see Parameśvara's commentaries on *SūSi*, iii. 12 and on *LMā*, *Triprāśnādhyāya*, 9. Here Parameśvara also says that the equinoctial midday shadow for his place is 2 *aṅgulas* and 18 *vyaṅgulas*.

unknown writers, but their views are expressed by Parameśvara in self-constructed verses. Quotations from the writings of anterior writers are given at a very few places. Amongst the works quoted are the *Āryabhaṭīya*, the *Sūrya-siddhānta*, the *Lāghumānasa*, and the *Daivajña-bhūṣaṇa*. Reference is also made to the *Parahita*. The places Gokarṇa and Nāvāksetra are mentioned. The latter was the region where Parameśvara lived.¹

Reference to and extracts from the *Siddhānta-dīpikā* (or *Pārameśvara-bhāṣya*) are found to occur in Nīlakanṭha's commentary on the *Āryabhaṭīya*. In a lengthy colophon at the end of the *Ganita-pāda* in the latter work, Nīlakanṭha tells us that he acquired knowledge of astronomy from Dāmodara, son of Parameśvara, author of the *Dṛggaṇita*. The author of the *Dṛggaṇita* was the same Parameśvara as the author of the *Siddhānta-dīpikā*.²

K. Sāmbaśiva Śāstrī and the author of *Keraliya Saṃskṛta Sāhitya Caritram* identified the above Dāmodara with the author of the astrological work *Muhūrtābharana*,³ but K. Mahādeva Śāstrī has proved that identification to be incorrect.⁴

From the evidence furnished by the other works of Parameśvara we learn that he was a pupil of Rudra and belonged to Bhṛgu *gotra*.

6. Parameśvara's *Karmadīpikā*

Parameśvara's *Karmadīpikā* is his independent commentary on the *Mahā-Bhāskariya*. This has been edited by B.D. Apte and published in *Anandaśrama Sanskrit Series* (No. 126).

From the third opening stanza of the commentary and the colophons at the ends of the chapters, we learn that the name of the

1. See his comm. on *LBh*, iii. 2-3.

2. For, Nīlakanṭha in his commentary on *Ā*, iii. 22-25, quotes a passage from Parameśvara's commentary on the *Laghu-Bhāskariya* and refers to Parameśvara, and in the same connection states that Parameśvara's son was his teacher.

3. See Introduction to *Āryabhaṭīyam* (*Ganita-pāda*) with Nīlakanṭha's commentary, edited by K. Sāmbaśiva Śāstrī, Trivandrum Sanskrit Series, Trivandrum.

4. See *A Descriptive catalogue of Sanskrit manuscripts in Curator's Office Library, Trivandrum*, edited by K. Mahādeva Śāstrī, vol. V, 1939, Preface.

INTRODUCTION

commentary is *Karma-dīpikā* and that its author is Parameśvara. This Parameśvara is the same person as the author of the *Siddhānta-dīpikā* noticed above, for at two places¹ in the commentary he refers to the *Bhāskariya-bhaṣya-vyākhyā* (i.e., *Siddhānta-dīpikā*) and calls it his own work.

The date of composition of the *Karma-dīpikā* is not mentioned anywhere in that work, but reference in it to the *Siddhānta-dīpikā* shows that it was written subsequent to that work.

Regarding the scope of the *Karma-dīpikā*, the commentator says :

“Earlier, in the *Bhāskariya-bhaṣya-vyākhyā* (i.e., *Siddhānta-dīpikā*) I have explained in detail the astronomical processes with reference to the celestial sphere. Now, for an understanding of the astronomical processes only by the dull-witted, I write this *Karma-dīpikā*, which is a brief exposition of the text of the same work (i.e., the *Mahā-Bhāskariya*).”²

“This exposition is set out for understanding the astronomical processes (stated in the *Mahā-Bhāskariya*) only by those who are not qualified to go through the *bhaṣya*.³

The verse occurring at the end of the *Karma-dīpikā*, after the colophon, shows that Paramesvara was the author of the following works, called *dīpikā* :

1. *Muhūrtāṣṭaka-dīpikā*. (Untraced so far)
2. *Siddhānta-dīpikā*. Noticed above.
3. *Vākyā-dīpikā*. This is the *Aṣṭāṅga-hṛdaya-vyākhyā* (*Vākyā-pradīpikā*). A manuscript of this work occurs in the Government Oriental Manuscripts Library, Madras.⁴ The colophon at the end of the sixteenth chapter runs :

इति नोऽतीरगताश्वत्थग्रामवासिना परमेश्वरद्विजोत्तमेन कृतायामष्टाङ्ग-
हृदयव्याख्यायां वाक्यप्रदीपिकायां निदानस्थाने षोडशोऽध्यायः समाप्तः ।

This shows that the author of the *Vākyā-pradīpikā* is

1. See the opening stanza of the commentary and comm. on *MBh*, i. 52.
2. Second and third opening stanzas of the commentary.
3. Concluding stanza of the commentary.
4. Ms. No. R 3266.

the same Parameśvara as the author of the *Siddhānta-dīpikā*.

4. *Bha-dīpikā*. Untraced so far.
5. *Nyāya-dīpikā*. This is the same as *Grahaṇa-nyāya-dīpikā*, edited with English translation by K.V. Sarma. (V.I. Series, No. 35).
6. *Karma-dīpikā*. Noticed above.
7. *Gola-dīpikā*. Parameśvara wrote two works bearing this title, both dealing with the celestial sphere. One has been edited by T. Gaṇapati Śāstrī (*Trivandrum Sanskrit Series*, No. 49) and the other with English translation by K.V. Sarma (Adyar Library, Madras, 1957).
8. *Bhaṭṭa-dīpikā*. This is Parameśvara's commentary on the *Āryabhaṭīya*. This has been edited by H. Kern (Leiden, 1874).

Amongst other works on astronomy written by Parameśvara, mention may be made of the following : (9) *Dṛgganita*, (10) *Grahaṇamāṇḍana*, (11) *Grahaṇāṣṭaka*, (12) *Vākyakrāṇa*, (13) *Laghu-mānasavyākhyā*, (14) *Laghu-Bhāskariya-vyākhyāna*, (15) *Sūrya-siddhāntavivarana*, (16) *Līlāvatī-vivarana*, (17) *Goladīpikā-vṛtti*, and (18) *Vyatipātāṣṭaka-vṛtti*.

8·2. Commentaries on the Laghu-Bhāskariya

1. Śaṅkaranārāyaṇa's commentary

This commentary has been edited by P.K. Narayana Pillai and published in *Trivandrum Sanskrit Series* (No. 162). From the colophons at the ends of the chapters, we learn that the name of this commentary is *Bhāskariya-vivarana* and that its author is Śaṅkaranārāyaṇa.

In the commentary on verses 4-6 of the third chapter, the commentator gives the times of rising of the zodiacal signs for his local place, and also mentions the names of the place and state (*rāṣṭra*) to which he belonged. He writes :

"Here, by us in the Paighya-rāṣṭra at Kollapurī, the times in *prāṇas* (respirations)¹ of rising of the signs, as calculated from

1. 6 *prāṇas* are equal to 1 sidereal minute of time.

the equinoctial midday shadow of 15 (*yavas*), are read in verse in the *kaṭapayādi* notation (as follows) :

dhamāsayā (1559), *bhinnachaṭā* (1704), *rdhaṇijjayā* (1899), *kathandhiyam* (1971), *modajayah* (1885), *padārthakam* (1781) — these in direct and inverse orders are the times of rising of the signs beginning with Aries at Kollapurī.”

The equinoctial midday shadow at Kollapurī given above, *viz.*, 15 *yavas* (=1 *aṅgula* and 7 *yavas*), as also the times of rising of the signs stated above, correspond to the latitude 8°53' N. The same latitude is mentioned in an example set by the commentator in the same chapter (under verses 30-33).

It has not been possible to identify the Paighya-rāṣṭra mentioned in the above passage, but there is no doubt that this *rāṣṭra* was on the Malabar coast in South India and formed part of Kerala, or was Kerala itself. For, the commentator mentions the Kerala country at more than one place in the commentary. On one occasion, he describes that country as “the country surrounded by beautiful seashore.” At several places in the commentary, mention is made of Śrī Ravivarma-deva Kulaśekhara, King of Kerala who ruled from Mahodayapura (near Cochin). The use of the Malabar forms of the *akṣarapallī* numerals in the eighth chapter in the commentary further proves the commentator’s connection with that country.

From the above it is clear that the commentator Śaṅkaranārāyaṇa hails from the Kerala country in South India. His native place Kollapurī was the same as modern Quilon (latitude 8°53'28'' N., and longitude 76°36'59'' E). Quilon is a town and port in Quilon District, Kerala State (South India). In ancient times it was a seat of Sanskrit learning, and a town and port of great importance.¹

1. Quilon is mentioned by Ptolemy under the names Kollam, Coilam, and Elangkōn Emporium. “It is one of the oldest towns on the (Malabar) coast. ... The ancient history of Quilon goes back to the records of the primitive Syrian Church in India. It was for long one of the greatest ports of Malabar, and is mentioned as Coilon in a letter to the Nestorian Patriarch, Jesujebus of Adiabene, died 660 A.D. It appears in Arabic as early as 851 A.D., under the name Kaulam-Mall, when it was already frequented by ships from China ; and during the thirteenth and fourteenth centuries it continued to be the great port of trade in Malabar with China and Arabia. It is the Coilam of Marco Polo ; and the Columbum of several ecclesiastical

In the commentary on verses 4-8 of the first chapter, the commentator writes :

"When so many years (i. e., 3179) of Kaliyuga had elapsed, there was an emperor called Śakendra, who, in the lands (conquered by him), for the sake of self-renown, got the subsequent years of Kaliyuga associated with his name. So that (association) is remembered by the astronomers and the succession of their pupils and pupils' pupils. In this way the Śaka years (elapsed) now are known to us to be 791."

The Śaka year 791 (elapsed) corresponds to 869 A.D., and denotes the time when this commentary was written.

Again, in the commentary on verses 31-32 of the fourth chapter, the commentator writes :

"When 14,49,066 days had elapsed (of Kaliyuga) and the Sun was eclipsed, causing darkness in the afternoon, Śrī Kulaśekhara, the lord of the land surrounded by beautiful seashore, enquired of the eclipsed portion of the Sun corresponding to the end of the second *ghāti* since the commencement of the eclipse."

The epoch mentioned in this passage corresponds to Sunday, June 16, 866 A.D. The eclipse mentioned in this passage, therefore, occurred three years before Śaṅkaranārāyaṇa wrote the commentary.

Śaṅkaranārāyaṇa was a contemporary and favourite of King Ravivarma-deva Kulaśekhara of Kerala. It is also probable that he was the court astronomer of that king. From the numerous references to that king in the commentary, we learn that he belonged to the solar race and that his capital was at Mahodayapura (modern Koṭungalloor near Cochin, according to K.V. Sarma). There was also an observatory at Mahodayapura, and Śaṅkaranārāyaṇa was probably in charge of that observatory. Regarding the age of that king, Śaṅkaranārāyaṇa makes the following passing reference :¹

writers of that age, one of whom, Friar Jordanus, was consecrated Bishop of Columbum, circ. 1330 A.D. It was an emporium for pepper, brazil wood, and ginger, the best kind of which was known till late in the middle ages as Columbine ginger. Kaulam was an important place down to the beginning of the sixteenth century when Varthema speaks of it as a fine port, and Barbosa as 'a very great city with many great merchants, Moors, and Gentoos, whose ships trade to all the Eastern ports, as far as Bengal, Pegu, and the Archipelago'. " (*The Imperial Gazetteer of India*, vol. XI, p. 339).

1. See comm. on *LBh*, vii. 9-10.

तदा पञ्चविंशतिवर्षाण्यतीतानि देवस्य ।

“Twenty-five years have elapsed of His Majesty.”

This suggests that the king was born or enthroned in 844 A.D., i.e., twenty-five years before the commentary was written.

The following passage occurring in the commentary suggests that sometime during these twenty-five years of kingship, King Ravivarma-deva had to launch an invasion on some other king who was not on good terms with him :

“With a view to proceed on a campaign at night in order to vanquish the enemy, after having learnt his whereabouts from the spies, King (Ravi-)Varmadeva of the solar race, said :”¹

The present commentary explains and illustrates the rules given in the text, but does not go into the details of rationale, etc. The commentator uses alphabetical, word, and also *akṣarapalli* notations for expressing numbers. In the chronograms formed with alphabets or words, the arrangement is from right to left; but in those in the *akṣarapalli* notation, the arrangement is both right to left and left to right. It is remarkable that all number-chronograms (formed with *akṣarapalli* numerals), stated under viii. 17, proceed from right to left, whereas those stated under viii. 18 proceed from left to right. Rules of *sandhi* have also been followed. Thus (under verse 17) :

nna tha² nna nnna	denotes 32202
śkra ḥa pra pra hā hā śkra ḥya	denotes 346688814

and (under verse 18) :

nna jhra	denotes 25
nna gra na nna	denotes 2712
na pra hā nnna na dre nna	denotes 1863192
nnya gra nna hā nya pra śkra	denotes 3726384
jhra śkra nna śkra na nna na nna	denotes 5424 revs, 1 sign, 21° 2'

(**na**=1, **nna**=2, **nnna** or **nya** or **nnya**=3, **śkra**=4, **jhra**=5, **hā**=6, **gra**=7, **pra**=8, **dre**=9, **ma**=10, **tha**=20, **la**=30, **pta**=40, **ba**=50, **tra**=60, **tru**=70, **cha**=80, **ṅa**=90, and **ñā**=100)

1. रात्रौ यात्रार्थमुक्तं रिपुकुलमथनं कर्तुकामेन राजा
चारंवर्तीं विदित्वा रविकुलपतिना वर्मदेवेन लग्नम् ।

2. In place of **tha**, the mss. read **ṅa**. It seems that **ṅa** denotes zero (0) and **nna** denotes 20.

Use of place-value notation with *akṣarapallī* numerals is an interesting and noteworthy feature of the commentary.

Śaṅkaranārāyaṇa is a great follower and admirer of Āryabhaṭa I. In matters of controversy, he has preferred to follow the teachings of Āryabhaṭa I rather than the doctrines laid down in the Vedānta and the Purāṇas. At one place,¹ he writes :

"That the Moon moves beyond the Sun is mentioned in the Vedānta and Itihāsa (=Purāṇa), etc.; it is not the teaching of Āryabhaṭa. Discarding what Āryabhaṭa has written, we will not have access to them."

Ācārya Āryabhaṭa has been mentioned in the commentary on several occasions and about nine stanzas have been quoted from his *Āryabhaṭīya*. Two verses in *aryā* metre,² not found in the *Āryabhaṭīya* or in the *Mahā-siddhānta* of Āryabhaṭa II (c. 950 A.D.) but available in the *Karṇa-ratna* of Deva (689 A.D.), are ascribed to Āryabhaṭa I. It is probable that they belonged to the *Āryabhaṭa-siddhānta*, the lost work of Āryabhaṭa I.

Other writers quoted in the commentary are Varāhamihira, Prabhākara, Sumati, Govinda and Haridatta. Ācārya Prabhākara has been quoted (under *Lbh*, ii. 29) in connection with the so-called *pāta*; the quotation seems to be from some astrological work of that author. Ācārya Sumati has been quoted (under *Lbh*, iv. 15) in connection with eclipses. Sumati is the author of two works on astronomy; (1) *Sumati-mahātantra*, and (2) *Sumati-karṇa*. Manuscripts of the former are available in the British Museum and in Nepal; a photostat copy of the former occurs in the Lucknow University collection. These works are incomplete and are written in mixed Sanskrit and Nepālī in old devanāgarī script. Govinda, called Ācārya Bhaṭṭa Govinda, Govindācārya, and also simply Govinda, in the commentary, is, as already shown, the same person as Govindasvāmī, the author of the *Mahā-Bhāskariya-bhāṣya*. Śaṅkaranārāyaṇa has quoted from his work *Govinda-kṛti* on three occasions.³ These quotations relate to both mathematics and astronomy, and suggest that, like the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* and the *Siddhānta-śekhara*, this work of Govinda dealt with both mathematics and astronomy. From a

1. See comm. on *Lbh*, iv. 3.

2. Quoted in the commentary on *Lbh*, ii. 22.

3. Comm. on ii. 2-3, iv. 9 and viii. 18.

remark made by Śaṅkaranārāyaṇa, it appears that the *Govinda-kṛti* was written as a sequel to the *Ārjabhaṭīja*.¹ Reference to Bhaṭṭa Govinda and quotations from his work occur also in Udayadivākara's commentary on the *Laghu-Bhāskariya* and Śaṅkara's commentary on the *Līlāvatī*. It is interesting to note that all these quotations are in the āryā metre. Ācārya Haridatta, quoted in the commentary, is the same person as the author of the *Graha-cāra-nibandhana*,² for the three verses ascribed to him are found to occur in that work.³

Quotations from the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* and the *Khaṇḍakhādyaka* also occur in the commentary, and the latter work is mentioned by name. The *Bṛhad-Bhāskariya* of Bhāskara I is also mentioned and quoted.

2. Udayadivākara's commentary, *Sundarī*

Manuscripts of this commentary are available at Trivandrum and a transcript in the Lucknow University Library. The beginning and end of it are as follows :

- Beginning :* नत्वा समस्तजगतामधिष्ठं मुरारि-
भाचार्यमार्यभट्टमध्यभिवन्द्य भक्त्या ।
यद्भास्करेण गुरुणा ग्रहतन्त्रमुक्तं
लघवस्य विस्तृततरां विवृतिं विधास्ये ॥
- Colophon :* इति ज्योतिषिकभट्टश्रीमदुदयदिवाकरविरचितायां लघुभास्करीय-
विवृतौ सुन्दर्यभिधानायां मध्यगतिः प्रथमोऽध्यायः ।
- End :* एवं पुनः पुनर्भविनयाऽनीतज्येष्ठमूलेनवान्यौ राशी स्यातामिति ।
- Colophon :* इति लघुभास्करीयविवृतौ सुन्दर्यभिधानायां नक्षत्रध्रुवप्रहयोगाध्यायोऽष्टमः ।

From the colophons at the ends of the chapters, it is clear that the name of the commentary (*vivṛti*) is *Sundarī*, and that its author is Bhaṭṭa Udayadivākara.

1. Śaṅkaranārāyaṇa's remark is : अस्य (आर्यभटीय)शास्त्रस्य शेषं भट्टगोविन्दैरपि गोविन्दकौतो प्रणीतम् । See comm. on *LBh*, ii. 2-3.

2. This work has been edited by K.V. Sarma, (Madras, 1954).

3. The three verses are *GCN*, iii. 26-28 (a-b).

There is no reference in the commentary to the time or place of the commentator. At one place,¹ however, the commentator cites an example where he states the *ahargña* ('the number of civil days elapsed since the beginning of Kaliyuga') for the 10th *tithi*, Vaiśākha, light half (*sukla-pakṣa*), Śaka year 995. This epoch corresponds to Friday, April 19, 1073 A.D. It is usual to give the *ahargña* for the current date. So we infer that this commentary was written about the year 1073 of the Christian era.

This commentary is of immense historical interest, as it is in this commentary that we, for the first time, come across the name of the well-known Hindu mathematician Śrīdharaśārya and quotations from his work on arithmetic and mensuration. Moreover, this is the earliest work which throws light on the Hindu algebraist Āśārya Jayadeva, whose works are now lost. Quotations from his work, occurring in the commentary, relate to the solution of the indeterminate equation of the second degree (called *varga-prakṛti* or 'square-nature'), viz., $Nx^2 + 1 = y^2$. The rules attributed to him include the cyclic method (called *cakravāla*), for determining the integral solution of that equation. The name '*cakravāla*' is also mentioned. The credit of the first inception of the cyclic method has hitherto been given to the twelfth century mathematician Bhāskara II (1150 A.D.), though he himself did not claim originality for that method but tacitly ascribed it to earlier authors. Jayadeva may or may not have been its inventor, but quotations from his work are the earliest sources of our information regarding that method. Extracts from Jayadeva's work contain also a method for obtaining the solution of the equation $Nx^2 \pm C = y^2$. This method is different from the known methods, though not superior to them.

Another interesting feature of the commentary is the commentator's method for solving the multiple equations :

$$\begin{aligned} x+y &= \text{a perfect square} \\ x-y &= \text{a perfect square} \\ xy+1 &= \text{a perfect square}. \end{aligned}$$

This method, though inferior to those given by Brahmagupta (628 A.D.) and Nārāyaṇa (1356 A.D.), deserves attention because of the ingenuity displayed by the author. It also shows that Udayadivākara

1. Comm. on ii. 29.

knew full well how to tackle and solve the general indeterminate equation of the second degree of the type $ax^2 + bx + c = y^2$.¹

Other authors quoted in the commentary are Garga, Āryabhaṭa, Bhaṭṭa Govinda and Bhaṭṭa Brahmagupta. Reference is also made to Pauliṣa, Vasiṣṭha, Lāṭa, and Prabhākarācārya. Quotations from the *Bṛhajjātaka* of Varāhamihira, the *Mahā-Bhāskariya* of Bhāskara I and from other anonymous sources are also found to occur.

Reference to this commentary is made by Nīlakanṭha (1500 A.D.) in his commentary on the *Āryabhaṭīya*. Nīlakanṭha has referred to this commentary as *Laghu-Bhāskariya-vyākhyā Sundarī*, and has quoted two stanzas from it.² Quotations from this commentary occur also in Śaṅkara's commentary on the *Lilāvatī*, the passages quoted, being Jayadeva's verses pertaining to the 'square-nature' (*varga-prakṛti*) and Udayadivākara's interpretations on them.

3. Parameśvara's commentary

Parameśvara's commentary on the *Laghu-Bhāskariya* (called *Laghu-Bhāskariya-vyākhyā* or *Laghu-Bhāskariya-vyākhyāna*) was edited and published in 1946 by B.D. Apte in *Ānandaśrama Sanskrit Series*, Poona.

Parameśvara, the commentator of the *Laghu-Bhāskariya*, is the same person as the author of the *Siddhānta-dīpikā*. His date and place have already been discussed. In this commentary, he mentions Nāvākṣetra and the village Aśvatha to which he belonged.³ He gives also the latitude and longitude of that place.⁴

In the commentary on verse 16 of the second chapter, Parameśvara gives the amount of precession of the equinoxes for the Śaka year 1330. This Śaka year corresponds to 1408 A.D., and indicates the time of writing the commentary.

1. For details see K.S. Shukla, 'Ācārya Jayadeva, the mathematician', *Ganita*, vol. 5, no. 1, 1954.

2. In the comm. on Ā, ii. 17 (c-d).

3. Comm. on *LBh*, i. 33 and iii. 2-3.

4. Comm. on *LBh*, iii. 2-3.

The commentary under consideration is the earliest composition of Parameśvara¹ and was written when he was yet a student. In the concluding stanzas of the commentary, he says :

“For the benefit of the dull-witted, the meaning of the *Bhāskariya* has been briefly set forth by me, who is (still) in the service of the lotus-feet of the teacher.

The activities of an intoxicated elephant and a young antelope are both witnessed ; so my endeavour is also in the fitness of things.”

The commentary aims at explaining the meaning of the *Laghu-Bhāskariya* in brief, but gives the *rationale* of the rules also. There are also quotations from earlier works, such as the Āryabhaṭīya, Māhā-Bhāskariya, Khaṇḍa-khādyaka, Govinda-kṛti, Laghu-mānasa, Siddhanta-śekhara, Līlāvatī, Bhūṣāṇa, etc. The last mentioned work seems to be the same as *Daivajña-bhūṣāṇa* mentioned in the *Siddhānta-dīpikā*. The commentary, though written at an early age, is an excellent exposition of the *Laghu-Bhāskariya*.

Nīlakanṭha (1500 A.D.), in his commentary on the Āryabhaṭīya (iii. 22- 5), refers to this commentary as *Parameśvara-vyākhyāna*, and quotes from it.

4. Commentary Vivaraṇa in Old Malayalam²

Four commentaries in Malayalam on the *LBh* have been identified, of which the earliest and the most important is the one in Old Malayalam preserved in a single manuscript (No. 946) in the Maharajah's Palace Library Collection, Trivandrum. This commentary commences with a benedictory verse in Sanskrit :

करबद(र)सदृशमखिलं भुवन(तलं) यत्प्रसा(दत. कवयः) ।
पश्यन्ति सूक्ष्ममतयः सा जयतु सरस्वती देवी ॥

1. See the opening stanza of Parameśvara's comm. on the *Sūrya-siddhānta*.

2. The information on this commentary and on the three Malayalam commentaries described below has been supplied by K.V. Sarma.

The commentary proper begins thus :

(मास्कराय नमस्तस्मै etc. text) : इतिनु पोरुद् । नवाद्येकाग्निसंयुक्ताः
शकाबदते वच्चु इतिले नवाद्येकाग्नि-याकिष्ट ३१७९ इवट्टेक्फूटि निष्टु कलियुग-
संवत्सरम् । इकलियुगवर्षते, द्वादशाहतः पञ्चषिट्ल् पेरुक्क ।

Unfortunately the available manuscript of this extensive commentary extends only up to chapter Three. The colophons to the different chapters read :

- Ch. I : *iti Laghubhāskariye prathamo'dhyāyah* ।
- II : *iti Laghubhāskariya-vivarane dvitiyo'dhyāyah* ।
- III : *iti Laghubhāskariya-vivarane triprāśnādhyāyas
trtiyo'dhyāyah* ।

The language of the commentary is akin to Tamil, but exhibits linguistic peculiarities which distinguish Old Malayalam from Tamil. Apart from elucidating the text, the commentary contains a large number of illustrative examples which serve to demonstrate the enunciations in the text. The date of the commentary is known from the Kali day (*ahargana*) which the author chooses to compute the mean planets under *LBh*, i. 14-17, being 1589617, corresponding to Śaka 1173, Meṣa 13, Friday, in A.D. 1251.

While the name of the author cannot be ascertained, the place where he lived and wrote the commentary is known, being Madurai, in present-day Tamilnad. For, under *LBh*, iii. 1-3, after describing the gnomon, the commentator proceeds to illustrate the calculation of the latitude for Madurai from the gnomonic shadow, and derives it as 9° 28'. The same latitude is derived also from another example under *LBh*, iii. 33, but without the indication of the name of the place.

The wide reading of the commentator is evidenced by the wealth of quotations from a large number of works cited to corroborate his comments. Besides the more common authorities like Āryabhaṭa, Brahmagupta, *Surya-siddhānta*, *Pañca-siddhāntikā*, *Ratna-kosā*, *Siddhānta-śekhara* and *Ratna-mālā*, some comparatively obscure texts like *Siddhānta-tilaka* and *Sarva-siddhi*, are also found quoted. A number of quotations are given anonymously. The commentary *Sundari* by Udayadivākara on the *LBh* also comes in for quotation. The available manuscript is, as already stated, incomplete and extends only up to the end of the third chapter, though at two places, under iii. 15 and 20, the commentator refers to his commentary on ch. vi.

5. Anonymous commentary in Malayalam

The Kerala University Oriental Research Institute and MSS. Library, Trivandrum, possesses the palmleaf manuscript of an anonymous commentary on *LBh* in later-day Malayalam prose, being Ms. No. 5157. A portion of the work towards the beginning is missing and the manuscript commences from a portion of the commentary on *LBh*, i. 9 with the words :

.....न्टे दक्षाग्निसागरङ्गव्यं भानुविन्दे भगणडङ्गव्यं । निशाकृतः अङ्गपुष्कर-
रामाग्निशरशेलाद्रिसायकाः ।

The ms. contains the complete commentary for the rest of the work and ends : प्रहगणित-कर्मडङ्गलुटे निबन्धं संक्षेपेण भास्करनाल् चोललघ्पेटटु
कषिञ्जु । इति भास्करीये अष्टमोऽध्यायः ।

6. Bālaśāṅkaram by Śaṅkaran Nampūtiri (b. 1494 A.D.)

Another Malayalam commentary on the *LBh* available in manuscript form in the said Kerala University Library (No. C. 2146-A) is the *Balaśāṅkaram* of Śaṅkaran Nampūtiri of the Mahiṣamaṅgalam family. This lucid exposition of *LBh* commences with an obeisance followed by three introductory verses :

एष्टे वाष्मावेलिक्कु नमस्कारम् ।

तुम्पतिङ्गलोटु केङ्गः तन्नेयुं
चूटुमप्पनुटेयोमलुण्णिकव्यं ।
बालकाय गणितडङ्गव्यं भाषयाय
चोललुवानिह तुणप्पताक मे ॥

बालानां भास्करीयार्थं तेलियुम्मारु चोललुवान् ।
वाणिमातेडङ्गल् नाविन्मेल् विलयाटुक साम्प्रतम् ॥
भास्करादीन् वणडङ्गीटटु गुरुं च परमेश्वरम् ।
चेल्लोटटेषुन्नप्पुटु भास्करीयत्तिलेप्पोरुद्व ॥

In the last verse, the author pays obeisance to his teacher Parameśvara. The names of the author, his teacher and the commentary are mentioned also in the colophon to ch. 1 :

col. : परमेश्वर-प्रियशिष्येण शङ्करेण विरचिते लघुभास्करीय-व्याख्याने
बालशङ्करनाम्नि प्रथमोऽध्यायः ।

Some personal details about the author are available in the introductory verses to his work on Sanskrit grammar entitled *Rūpanayana-paddhati* :

प्रामे पुरुवने वल्लीग्रामे महिषमङ्गले ।
 'जातोऽयं हंसतुल्ये'ऽह्नि जातो यः शङ्कराह्वयः ॥
 गणिते यतमानेन तेन व्याकरणाध्वनि ।
 पदप्रचारहीनेनाप्येष बालकृते कृता ॥
 सदोषा स्यात् पद्धतिश्चेद् गमनं नहि शोभनम् ।
 तस्माद् विशोधनीयेयं विद्विद्वीतमत्सरैः ॥

Śaṅkaran Nampūtiri, belonged to the scholarly family of Mahiṣamaṅgalam settled at Vallīgrāma (Mal. Vallikkunnu) at Puruvana (Mal. Peruvanam), near Trichur in Central Kerala. His teacher was Parameśvara who is identified with a well-known astrologer of the family of Vāzhamāveli at Chengannoor. It is he who is referred to by the expression ‘ente Vāzhamāvelikku namaskāram’ at the beginning of the commentary (see above p. cvii). The author was born on Kali day 1678168 represented by the chronogram *jātoyam haṁsatulye* expressed in the *kaṭapayādi* notation, corresponding to A.D. 1494. He had a flair for writing elucidatory works on Jyotiṣa, both in astronomy and astrology, in simple Malayalam. His original works include *Ganitasāra*, *Candraganitakrama*, *Ayanacalanādiganita*, *Jātakasāra*, *Jātakakrama*, *Kāladīpaka* and *Praśnamālā*. He has also written commentaries in Malayalam on *Pañcabodha*, *Kāladīpaka* and *Muhūrtapadavī*, all under the name *Balaśaṅkaram* as in the case of *Laghu-bhāskariya*. He is also said to have compiled a ‘Register of muhūrtas for 1000 years’.

7. Another anonymous comm. in Malayalam

The fourth Malayalam commentary on the *LBh* preserved in the said Kerala Univ. Library is also anonymous, and begins with the following five introductory verses :

एल्लाक्कुमुद्गळिले निल्कुं मानत्तयुं नटप्पवन् ।
 कतिरोनेन्नभीष्टडङ्डङ्ड एल्लाप्पोषुं वरुत्तुक ॥
 नल्लोट्टवकोम्पनायुद्ध आनेटे मुखमुद्धवन् ।
 मातेवन्मकनेन्नुक्किल्ल एल्लाप्पोषुं विलङ्घुक ॥

उद्धककास्तिपल् निन्नणज्जिग्रटु पुरपेट्टेड्डक् नाविलु ।
 साधुककल्वकु सुखिष्पानाय् कूत्ताटुक सरस्वती ॥
 पोद्विरुद्विनेयोटिच्चिद्विरिविष्टे निलाविने ।
 उल्लिक्कलेड्डुं वरत्तुन्न गुरुतिङ्गुक विलड्डुक ॥
 कुरचिच्चटु चमच्चुल्ल भास्करीयत्तिलेपोरुक् ।
 भाष कोण्टटु चोल्लुन्नेन् बालन्मार्करिवान् नदे ॥

The commentary proper commences thus :

अविटे भास्कराचार्यन् चमप्पान् उपक्रमिक्कपेद्विरिक्कुन्न ग्रन्थत्तिनु एतोरु
 विष्टनं कूटाते चमच्चुकूटुवतिनायिककोण्टु इष्टदेवतानमस्कारत्ते चेयुन्न ।

The manuscript is complete and closes with the colophon :

इड्डिने एट्टां अध्यायं कविज्ञु ।

The language smacks of mediaeval Malayalam and the work may be two or three hundred years old.

9. SOMEŚVARA

Having thus noticed the life and works of Bhāskara I and his scholiasts, we now turn to Someśvara whose commentary on the *Āryabhaṭīya* has been utilized in the present edition in completing the missing portion towards the end of Bhāskara I's commentary. This has been done because Someśvara's commentary is really a summary of Bhāskara I's commentary and it contains what Bhāskara I had written, though in a concise form.

Someśvara belongs to the school of Āryabhaṭa I. Up till now only two works written by him are known to us, viz., (1) his commentary on the *Āryabhaṭīya*, and (2) his commentary on the *Khaṇḍa-khādyaka* of Brahmagupta.

The latter work is not actually available. It has been mentioned by Āmarāja (c. 1200 A.D.) who himself wrote a commentary on the *Khaṇḍa-khādyaka*. Āmarāja mentions the name of Someśvara amongst the earlier commentators of the *Khaṇḍa-khādyaka* whose works were consulted by him in writing his own. In the second opening stanza of his commentary on the *Khaṇḍa-khādyaka*, Āmarāja writes :

“Having carefully studied the commentaries (*bhāṣya*) (on the *Khaṇḍa-khādyaka*) written by Lalla, Utpala, and Someśvara,

INTRODUCTION

and combining the meanings given by them, I set forth the same briefly for the sake of the delight (of the readers).”¹

In the course of the commentary of Āmarāja too, we find the names of Lalla and his *Khanda-khādyaka-paddhati* and *Śiṣya-dhī-vṛddhida* and also the name of Bhaṭṭotpala and quotations from his commentary, but we do not have any reference to Someśvara or his commentary.

However, the above statement of Āmarāja itself is of great significance. It shows that chronologically Someśvara comes next to Bhaṭṭotpala. At the same time, he lived anterior to Āmarāja. From the closing stanza of Bhaṭṭotpala’s commentary on the *Khanda-khādyaka*, we learn that Bhaṭṭotpala had completed that commentary “on Thursday, fifth *tithi*, in the light half of the month of Caitra, in Śaka year 890 (or 968 A.D.).”² We also know that Āmarāja lived about 1200 A.D., for his teacher Trivikrama adopts 1180 A.D. as the epoch of calculation in one of his works.³ So Someśvara must have lived somewhere between 968 A.D. and 1200 A.D.

As regards the place of Someśvara, nothing can be said definitely. But it seems that his works were generally studied in Gujarat, for, Āmarāja who admits to have studied his commentary, lived at Ānandapura,⁴ which has been identified by Cunningham⁵ and Dey⁶ with the town of Vadnagar in northern Gujarat situated to the south-east of Sidhpur (lat. 23°45' N, long. 72°39' E). Ānandapura was a great seat of Sanskrit learning. Astronomer Vaṭeśvara (b. 880 A.D.), the celebrated author of the *Vaṭeśvara-siddhānta* and the *Karanasāra*, and Mahādeva (1263 A.D.), the commentator of the *Ratna-mālā* of Śrīpati (c. 1039 A. D.), belonged to this very

1. ललोत्पलसोमेश्वरविरचितभाष्याणि तत्त्वतो बुध्वा ।

एकीकृत्य तदर्थं सुखाय संक्षेपतो वक्ष्ये ॥

2. चैत्रमासस्य पञ्चम्यां सितायां गुरुवासरे ।

खनवाण्टमिते शाके कृतेयं विवृतिर्मया ॥

3. See Āmarāja’s commentary, p. 20.

4. This is evident from Āmarāja’s references to Ānandapura. See pp. 94 and 87 of his commentary.

5. See *The ancient geography of India*, p. 416.

6. See *The geographical dictionary of ancient and mediaeval India*, p. 6.

place. According to Āmarāja¹ and Mahādeva,² a gnomon of 12 digits at Ānandapura cast a shadow of $5\frac{1}{2}$ digits at midday at an equinox. The latitude of Ānandapura was therefore 24° approximately. The latitude of Vadnagar is also approximately the same. Thus whereas Āmarāja lived in northern Gujarat at Vadnagar, Dayārāma, the scribe of the manuscript of Someśvara's commentary on the Āryabhaṭīya, which is available to us, lived in southern Gujarat at Ahmedabad. Dayārāma has himself stated this fact in his post colophonic statement at the end of Someśvara's commentary.

In his commentary on the Āryabhaṭīya, Someśvara does not throw any light on himself or his works. But the following definitions चतुराढको भवेद् द्रोणः and प्रस्थैश्चतुर्भिराढक एकः quoted in the commentary are exactly the same as enunciated by Śrīdhara (c. 900 A.D.) in his *Triśatīka*. Similarly, a few mathematical examples, too, occurring in the commentary seem to be based on those of Śrīdhara. This shows that Someśvara lived posterior to Śrīdhara (c. 900 A.D.), which is in agreement with what has been said above.

10. PRESENT EDITION OF BHĀSKARA I'S COMMENTARY

10·1. Manuscripts used

The present edition of Bhāskara I's commentary is based on the following five manuscripts :

- A No. 18063 of the Kerala University Oriental Research Institute and Manuscripts Library, Trivandrum. Substance—Palm-leaf. Character—Malayalam. Size— $14\frac{1}{2}'' \times 1\frac{3}{4}''$. Extent—92 leaves, 11 lines per page, 66 letters per line. Incomplete : contains *Gītikā-pāda*, *Ganita-pāda*, *Kālakriyā-pāda*, and *Gola-pāda* up to vs. 6, breaking off abruptly in the course of the comments on that verse. Geometrical figures neatly drawn. Writing—neat and readable, but having errors, omissions and gaps.
- B No. T 368, a modern transcript of the Kerala University Oriental Research Institute and Manuscripts Library, Trivandrum. Same as Des. Cata. No. 640 of the Curator's Office Library, Trivandrum. Substance—Paper. Character—Devanāgarī. Size—

1. See his commentary, p. 87.

2. See *Bhāratīya Jyotiṣa-sāstra* (Marathi) by S. B. Dīkṣitā, p. 471.

$13\frac{1}{2}'' \times 8''$. Extent—362 pages, 20 lines per page, and 16 letters per line. Incomplete : contains *Gitikā-pāda*, *Ganita-pāda*, *Kālakriyā-pāda*, and *Gola-pāda* up to vs. 6, breaking off in course of the comments on that verse. Writing—neat and readable, but having errors, omissions and gaps.

Use was actually made of a transcript of this transcript, which was acquired by the late Dr Bibhutibhushan Datta. This transcript is in foolscap size and in excellent bold handwriting.

- C No. 6265 of the India Office Library, London. Substance—Palm-leaf. Character—Grantha. Size— $14\frac{1}{2}'' \times 1\frac{3}{4}''$. Extent—134 leaves, 10 lines per page. Incomplete : contains *Gitikā-pāda*, *Ganita-pāda*, *Kālakriyā-pāda*, and *Gola-pāda* up to vs. 6, breaking off in course of the comments on that verse. Writing—somewhat carelessly written, and has comparatively more errors, omissions and gaps.

Use was actually made of a transcript of this manuscript which was written by Pandit Markandeya Misra, Jyotishacharya, as dictated by Pandit Maṇi Sastri at the latter's residence at Hanuman Ghat, Varanasi.

- D No. C. 1752 of the Kerala University Oriental Research Institute and Manuscripts Library, Trivandrum. Same as Des. Cata. No. 639 of the Curator's Office Library, Trivandrum. Substance—Palm-leaf. Character—Malayalam. Size— $22'' \times 2''$. Extent—168 leaves, 8 lines per page, and 50-56 letters per line. Incomplete : contains *Gitikā-pāda*, *Ganita-pāda*, *Kālakriyā-pāda*, and *Golapāda* up to vs. 5, breaking off in the course of the comments on that verse. Writing—neat and readable, but having errors, omissions and gaps.
- E No. 12806 B of the Kerala University Oriental Research Institute and Manuscripts Library, Trivandrum. Substance—Palm-leaf. Character—Malayalam. Incomplete : contains *Ganita-pāda* and *Kālakriyā-pāda* up to vs. 12 (comments incomplete).

The above five manuscripts seem to have originated from the same source. They exhibit generally the same errors and the same gaps. Sometimes these gaps are indicated by leaving some blank space, and sometimes the gaps are not so indicated. The differences that the manuscripts show are probably due to the personal omission and commission of the scribes. Of the five manuscripts, A and B were found to be the best, although D and E, too, proved to be useful

in filling the gaps at some places. A and C were practically the same in many respects, except in omissions, which were too many in C.

The above manuscripts being all incomplete, the missing portion towards the end of Bhāskara I's commentary was completed by supplying the relevant portion from Someśvara's commentary which claims to be a summary of Bhāskara I's commentary. The following manuscript of Someśvara's commentary was used :

F Bs. 272, Catalogue No. 335, Accession No. 2495 of Bombay University Library, Bombay. Substance—Thick glazed yellowish paper. Character—Devanāgarī. Size— $13\frac{1}{4}'' \times 8\frac{1}{2}''$. Extent—36 leaves, 15 lines per page and 43 letters per line. Complete, but extremely defective, and full of inaccuracies and omissions. Copied by Dayārāma of Ahmedabad in 1863 A.D.

10.2. Editorial note

i. *Manuscript material*

The idea of editing Bhāskara I's commentary occurred in 1950 when I had only one manuscript at my disposal, viz., the transcript of Ms. B procured by the late Dr. Bibhutibhushan Datta in 1932. A study of this manuscript was made and in order to fix the correct and connected meaning of the text the whole commentary was translated into Hindi. In this process necessary emendations were made in the text and the gaps were provisionally filled up. The principle of least interference was applied, the attempt being to remove the defects in the manuscripts by making as few alterations as possible. In filling the gaps and in rectifying the numerical figures, accuracy was the main guiding principle. With this end in view, the manuscript which was highly defective had to be read over and over again several times. To verify the accuracy of the numerical figures, lengthy calculations had to be made and checked twice. But obscurities still remained and it was considered desirable to acquire at least one more manuscript of the work. So Ms. C was procured on loan from the India Office Library, London, and was got transcribed in Devanāgarī characters by Pandit Markandeya Misra at Varanasi with the help of Pandit Maṇi Sastri. The fair copy prepared was collated with this transcript but it did not prove to be of much help, as the transcript of Ms. C was no better than that of Ms. B, which was already with us. There being no hope of getting a complete or better manuscript, arrangements were made to print the commentary as already edited along with its Hindi

translation face to face, but certain difficulties having arisen, the matter was postponed to a later date.

The idea of publishing Bhāskara I's commentary was revived when Prof. F.C. Auluck of the Indian National Science Academy, New Delhi, requested me and Shri K.V. Sarma to prepare an edition of the *Āryabhaṭīya* to be released on the occasion of the 1500th birth anniversary of Āryabhaṭa I. Shri K.V. Sarma had in his possession two new manuscripts, MSS. D and E, and he took upon himself the task of getting the press copy already prepared by me collated with those manuscripts. A little later, Shri Sarma came across one more manuscript (Ms. A) in the Kerala University Oriental Research Institute, Trivandrum, and he collated the press copy with this manuscript also. This manuscript proved to be of great use, although MSS. D and E too were helpful to a certain extent in the rectification of the press copy. It was now possible to emend the text at some places, fill up some of the gaps more appropriately and also reconstruct some missing verses out of those occurring at the end of the commentary on the *Ganita-pāda* and issue a fairly satisfactory edition of the work. A complete manuscript of the commentary, however, is yet to be traced.

Several years ago, I had procured on loan from the Bombay University Library, Bombay, a manuscript of Someśvara's commentary on the *Āryabhaṭīya* and had got it transcribed at Lucknow. This commentary claims to be a summary of Bhāskara I's commentary on the *Āryabhaṭīya*. As such, it was considered desirable to complete Bhāskara I's commentary by supplying the relevant portion from this commentary. This work proved to be of extreme difficulty as the manuscript used in making the transcript was very defective. There was hardly a word which was correctly spelt. Apart from that, there were at places unindicated gaps. An attempt has been made to reconstruct the text as best as possible.

In editing Bhāskara I's commentary and in reconstructing Someśvara's commentary, other commentaries on the *Āryabhaṭīya*, such as those of Sūryadeva (b. 1191 A.D.), Parameśvara (1431 A.D.), Yallaya (1480 A.D.), Nīlakaṇṭha (1500 A.D.) and Raghunātha-rāja (1597 A.D.), have been freely used. The commentary of Raghunātha-rāja proved to be comparatively of greater help. In editing Bhāskara I's commentary, the commentary of Someśvara was also of much help.

ii. *Presentation of the Text and Comm.*

The text of the *Āryabhaṭīya* adopted in the present edition is the one found in the manuscripts of Bhāskara I's commentary and commented upon by Bhāskara I. In the case of the text as well as the commentary, whenever variations in readings were found to occur in the different manuscripts used, the readings adopted in the body are those which were correct and considered to be more appropriate than the others. The other readings have been shown in the footnotes. In the case of Someśvara's commentary incorporated in the present edition, footnotes have not been given. For, it would have meant the reproduction of the whole commentary in the footnotes. Moreover, it would not have served any purpose.

iii. *Editorial innovations*

The verses occurring in the text and in the commentary were not numbered in the manuscripts. The verses of the text occurring in the various *pādas* have been numbered separately and in the serial order. Those occurring in the commentary have not been numbered in this way. Of these verses, only those have been numbered which contained examples. Examples occurring under different rules have been numbered separately in the serial order.

Fillings of the gaps and words or phrases inserted from outside have been enclosed within square brackets. The quotations occurring in the commentary have been traced, as far as possible, and the references have been duly indicated similarly. Only the numbering of the diagrams in the commentary is left unenclosed. Thus the indications *Parilekha 1*, *Parilekha 2*, etc., did not occur in manuscripts and have been inserted editorially.

For facility of reference, headings in black antique type have been provided within square brackets before every new verse commented upon. Similar headings have been provided also before different topics discussed in the commentary, wherever necessary. Verses and proper names occurring in the commentary, too, have been set in antique type to give them prominence and facilitate reference. For the convenience of the reader, the chapter-name has been mentioned at the top on the left hand page and the subject matter under discussion at the top on the right hand page. The verse number is also mentioned at the top.

iv. Appendices

Nine Appendices have been given in the end :

- I. Examples in the *Āryabhaṭīya-bhāṣya* of Bhāskara I.
- II. Bhāskara I's tables for the constant pulveriser $ax - c = by$.
- III. Bhāskara I's terms for the mathematical operations.
- IV. Authorities cited by Bhāskara I in the *Āryabhaṭīya-bhāṣya*.
- V. Quotations in the *Āryabhaṭīya-bhāṣya*.
- VI. Geographical references made by Bhāskara I and Someśvara.
- VII. Word-numerals used by Bhāskara I.
- VIII. Index-Glossary of technical terms used in the *Āryabhaṭīya-bhāṣya*.
- IX. Index of half-verses and key passages in the *Āryabhaṭīya*.

It is hoped that these Appendices would prove useful to the reader.

10·3. Acknowledgements

The present publication is sponsored by the Indian National Science Academy, New Delhi. I am greatly indebted to Prof. F. C. Auluck, Vice-President, National Commission of History of Sciences in India, and President, Organizing Committee for the 1500th Birth Anniversary of Āryabhaṭa I, and to Dr. B.V. Subbarayappa, Executive Secretary, Indian National Science Academy, New Delhi, and Secretary, Organizing Committee for the 1500th Birth Anniversary of Āryabhaṭa I, who have taken keen interest in this work and have gladly offered all possible help and advice from time to time. They have, indeed, earned the gratitude of all scholars working in the field of Indian mathematics and astronomy. My first and most cordial thanks are offered to them.

I have great pleasure in expressing my thanks to the authorities of the Kerala University Oriental Research Institute and Manuscripts Library, Trivandrum, the India Office Library, London, the Bombay University Library, Bombay, the Government Oriental Manuscripts Library, Madras, the Adyar Library, Adyar, and the Lucknow University Library, Lucknow, for our utilizing their manuscripts in the present edition.

My sincere thanks are due to Shri K.V. Sarma, who got the press copy prepared by me collated with the manuscripts in his possession, supplied information on the Malayalam commentaries on the *Laghu-Bhāskariya*, gave me valuable suggestions from time to time, and got the book so neatly and correctly printed at the V.V.R.I. Press at Hoshiarpur under his personal supervision.

I am grateful to Dr Ram Ballabh, Professor and Head of the Department of Mathematics and Astronomy, Lucknow University, Lucknow, for providing all facilities in my research. My sincere thanks are due also to Prof. R.P. Agarwal, Hon. Librarian, Lucknow University Library, Lucknow, for providing me with all facilities in the library and for procuring the necessary manuscripts for my use from other libraries.

My heartiest thanks are due to my colleague and friend Pandit Markandeya Misra, Jyotishacharya, for his valuable help in the present edition, and to my neighbour and friend Shri S.P. Bahuguna for offering helpful suggestions.

I must also express my thanks to the workers of the V.V.R.I. Press, Hoshiarpur, for the excellent composing, printing, and get-up of the book.

K. S. SHUKLA

आर्यभट्टकृतम्

आर्यभट्टीयम्

भास्कर-विरचित-भाष्योपेतम्

२०१००००

गीतिकापादः

[मङ्गलाचरणम्]

यस्मादशेषजगतां प्रभवं स्थितिज्ञच

संहारमप्युपदिशन्ति समग्रधीकाः ।

भूर्वज्ञिरःप्रभूतयो विदितान्तराया-

स्तस्मै नमः कमलजाय चतुर्मुखाय ॥

अथाशेषजगदनुग्रहाय आचार्यार्यभट^१मुखारविन्दविनिस्सृत-दशगीतिका-
सूत्र^२व्याख्यानमारभ्यते । तस्य एव अशेषविघ्ननिराकरणाय सर्वविद्याप्रभवस्य
भगवतः कमलयोनेः प्रणामप्रक्रान्तशास्त्रवस्तुपरिग्रहाय आर्यमादौ प्रयुक्तवान्—

प्रणिपत्यैकमनेकं कं सत्यां देवतां परं ब्रह्म ।

आर्यभटस्त्रीणि गदति गणितं कालक्रियां गोलम् ॥ १ ॥

व्याख्या—Mss. used : A. 18063 of the Kerala Univ. Or. Res. Inst. and MSS.

Lib., Trivandrum. It begins with : हरिः श्रीगणपतये नमः । आचार्यार्यभटाय नमः । B. T 368 of the Kerala Univ. Or. Res. Inst. and MSS. Lib., Trivandrum. It begins with : ॥ श्रीः ॥ दशगीतिकासूत्रव्याख्यानम् ।

C. 6265 of the India Office Library, London. It begins with : हरिः श्रीगणपतये नमः । अविघ्नमस्तु । श्रीआर्यभटाय नमः । D. C-1752 of the Kerala Univ. Or. Res. Inst. and MSS. Lib., Trivandrum. It begins with : हरिः श्रीगणपतये नमः । आचार्यार्यभटाय नमः । E. 12806-B of the Kerala Univ. Or. Res. Inst. and MSS. Lib., Trivandrum. This ms. does not contain the *Gitikāpāda* but begins with the *Ganitapāda*.

1. B. om. आर्यभट

2. B. गीतिकसूत्र

अस्याः पदविभागः—प्रणिपत्य, एकम्, अनेकं, कं, सत्यां, देवतां, परं, ब्रह्म, आर्यभटः, त्रीणि, गदति, गणितं, कालक्रियां, गोलम् ।

अत्र प्रणिपत्य इति ‘प्र’-शब्दः प्रकर्षवाची, प्रकर्षेण निपत्य प्रणिपत्य, प्रणामं कृत्वेत्यर्थः । कृत्वा^१प्रत्ययेन पूर्वकालक्रियाऽभिधीयते, यथा स्नात्वा भुड्कत इति । स्नानक्रियाऽनन्तरं भोजनक्रिया^२ । एवम् अत्रापि प्रणिपतनानन्तरं^३ गणितं, कालक्रियां, गोलं च गदति । एकम्, अभेदरूपेण व्यवस्थितं, निर्विकारम् । अनेकम्, न एकम् अनेकम्, भेदरूपेण व्यवस्थितम् । कं, क इति प्रजापतेराख्यानम् । कं प्रणिपत्य एवंगविशिष्टम् ।

अथ यद्यसौ प्रजापतिरेकः^४ कथमसावनेकः^५? यद्यसौ अनेकः^६ कथमेकः? एकानेकयोः परस्परविरुद्धयोः युगपदेकत्रावस्थानं^७ न सम्भवति, यथाऽत्यन्तविरुद्धयोः छायाऽत्तपयोः उष्णशीतयोर्वेति । अत्रोच्यते—यथा वृक्ष एकवस्तुरूपेण [तिष्ठति], असौ एव यदा मूल-स्कन्ध-शाखा-प्ररोहादिप्रपञ्चेन विकल्प्यते तदाऽनेकः । एवमसौ अपि परमात्मा निरञ्जन एक एव, असौ एव [यदा] अनेकप्राणिशरीरे व्यवस्थितो विकल्प्यते [तदा] अनेकः । आह च—

एक एव हि भूतात्मा भूते भूते व्यवस्थितः ।

एकधा बहुधा चैव दृश्यते जलचन्द्रवत् ॥

[अमृतबिन्दूपनिषद्, श्लो० १२]

इति । अथवा असौ एक एवासीत्, ततः स्वयम् अर्धेन पुरुषोऽभवदर्थेन नारीति । ततः सर्वान् प्राणिनोऽसृजदिति । अथवा असौ भगवान्^९ प्रजापतिविश्वरूपः । तस्मात्तस्य विश्वरूपत्वाद्^{१०} ^{११}एकानेकत्वमेकस्मिन् युगपत् सम्भवतीत्ययमदोषः ।

सत्यां देवताम् । देव एव देवता, सत्या च देवता च^{१२} । स एव कः सत्यत्वेन देवतात्वेन च विशिष्यते । कं सत्यां देवतां प्रणिपत्य । न केवलं

- | | |
|---|--------------------------|
| व्याख्या—१. A. B. D. त्वा for कृत्वा | 2. B. क्रियैव for क्रिया |
| 3. B. पातनानन्तरं | 4. B. पतिरनेकः |
| 5. B. सानेकः ; C. सावित्यनेकः | |
| 6. B. यद्यवसानेकः | 7. C. देवात्रावस्थानं |
| 8. B. निर्विकारी ; C. निर्विकार ; D. निर्विकारि | |
| 9. A. B. C. D. भगवतः | 10. C. विश्वरूपात् |
| 11. B. D. om. एक | 12. B. C. om. च |

सत्यत्वेन^१ देवतात्वेन च^२ विशेषितः । केन^३ च तर्हीत्याह—परं ब्रह्म । परं च तद् ब्रह्म परं ब्रह्म । परं श्रूयते^४ पुलस्त्य-पुलह-कृत्वादिकम् । एवमसौ भगवान् कः, सत्या देवता, परं ब्रह्म च^५ । कं^६, सत्यां देवतां, परं ब्रह्म च प्रणिपत्य ।

अथ^७ कथं कः शब्दः पुलिङ्गः, सत्या देवता स्त्रीलिङ्गः, परं ब्रह्म^८ नपुंसकलिङ्गः? तैभिन्नलिङ्गैरेकं वस्त्वभिधीयते । ननु चात्र सर्वे रेव शब्दैरेकलिङ्गैर्भवितव्यम्? नेत्याह । एते शब्दा आविष्टलिङ्गाः । तैराविष्टलिङ्गैः शब्दैरेकमेव वस्त्वभिधीयते । यथा—“कारणमियं ब्राह्मणी, भूतमियं ब्राह्मणी, आवपनमियमुष्टिका” इति^९ [अष्टाध्यायी अ० ४, पादः १, सूत्रम् ३, पातञ्जलमहाभाष्यम्, आक्षेपवार्तिकः ५११७]

अथवा ब्रह्मणोद्देयोरप्याचार्येण प्रणिपातः कृतः,^{११} शब्दब्रह्मणः परब्रह्मणश्च । तयोरुपवर्णनेयं क्रियते—प्रणिपत्येति । निगदव्याख्यानमेवम्^{१२}—एकं, परिज्ञानतस्तु तत्त्वस्याभेदरूपत्वात्, यस्मात् सर्वेषाव ज्ञेयेषु परिज्ञानमात्रसामान्यमेकम्; अनेकम् ऋग्-यजुः-सामा-थर्वे-तिहास-पुराण-शिक्षा-^{१३}कल्पव्याकरण-निरुक्त-च्छन्दोविचिति-ज्योतिषमित्यादिशब्दरूपेण व्यवस्थितत्वादनेकम् । क इति शब्दब्रह्मण आख्यानम् । कम् एकमनेकं प्रणिपत्य । सत्यां देवताम् इत्येतद् द्वयोर्ब्रह्मणोः शेषः, सत्या देवता शब्दब्रह्म । उक्तं च—

ज्ञानानन्तरभावि यच्च हि फलं ज्ञात्वा क्रियातश्च यत्
सर्वस्याव्यभिचारिकारणमिति ज्ञानस्थितौ निश्चयः ।
ज्ञेयं चापरिमाणमल्पविषयश्रौता^{१४}दिशास्त्रं पुन-
दिव्यं चक्षुरतीन्द्रियेऽपि विषये^{१५} व्याहन्त्यते न व्यवचित् ॥

व्याख्या—1. B. C. add च 2. B. D. om. च

3. C. om. न 4. A. ब्रह्म ब्रह्मा परं श्रूयते ; D. ब्रह्मा for ब्रह्म

5. A. D. देवता च परं ब्रह्म । कं

6. A. D. तं for कं 7. D. अत्र

8. C. gap : नपुंसक [gap to यते] ननु, same line.

9. A. B. C. D. पतिरियं

10. A. B. C. D. मियं मुष्टिकेति

11. A. B. C. D. प्रतिपातं कृतम्

12. A. D. एव

13. A. B. शीक्षा

14. C. om. ता

15. B. न्द्रियोऽपि विषयं

परं ब्रह्म । 'परं'-शब्दः प्रकर्षवाची । प्रकृष्टं^१ ब्रह्म परं ब्रह्म, यत्सर्वेरपि मुक्तिवादिभिः प्रार्थ्यते, मोक्षदः^२ परमात्मेत्यर्थः । एवञ्च द्वयोर्ब्रह्मणोः प्रणामः कृतः । अन्यत्रापि 'ब्रह्म'-शब्देन शब्दब्रह्म-परब्रह्मणोरेव ग्रहणम् । तद्यथा—

द्वे ब्रह्मणी वेदितव्ये शब्दब्रह्म परं च यत् ।

शब्दब्रह्मणि निष्णातः परं^३ ब्रह्माधिगच्छति ॥

[अमूतविन्दूपनिषद्, श्लो० ७; वायुपुराणम्, अंशः ६, अ० ५, श्लो० ६४]

इति ।

अथवा, प्रणिपत्य कं हिरण्यगर्भम्, एकानेकस्वरूपं, सर्वप्राणिनां महन्नाम । तत्र विशेषः एकम्, तस्य तस्य यतोऽधिष्ठातृदेवता^४ हिरण्यगर्भ एक एव^५ । यदा कारणानामधिष्ठातृदेवताविशेषभेदेन विवक्ष्यते तदा अनेकम् । तद्यथा—त्रयोदश कारणानि, त्वचो वायुः, चक्षुषः सूर्यः, श्रोतस्याऽकाशः, रसनस्याऽप्यः, ग्राणस्य^६ पृथिवी, एवं पञ्चानां बुद्धीन्द्रियाणामधिष्ठात्र्यो देवताः; वाचोऽग्निः, पाणेरिन्द्रः, पादस्य विष्णुः, पायुनो मितः, उपस्थस्य प्रजापतिः, एवं कर्मेन्द्रियाधिष्ठात्र्यो देवताः, मनसश्चन्द्रः, बुद्धेस्सविता, अहङ्कारस्य रुद्र इति । सत्यां देवताम् अन्तर्यामिन ईश्वरस्य^७ भगवतः परमात्मनः कारणशक्त्या अधिष्ठितास्सर्व^८ एव पदार्थः स्वार्थे प्रवर्तन्ते । अतस्तां परमात्मनः कारणशक्तिं सत्यां देवताम् । अत एव स्वीलिङ्गेन निर्देशः कृतः । परं ब्रह्म यत् तदधिकारी ब्रह्म परमात्मा तम् । एवं^९ ब्रह्मतयं प्रणिपत्य । यद्येवं, चकारस्तर्हि कर्तव्यम् । न कर्तव्यम् । अन्तरेणापि^{१०} चकारं चार्थो^{११} गम्यत एव । तद्यथा—

बाले वृद्धे क्षते क्षीणे क्षीरं युक्त्या प्रयोजयेत् ।

ध्याख्या—1. C. प्रकर्ष

2. A. B. C. D. मोक्षः

3. A. om. परं ; C. has 3 dots for परं
4. A. D. धिष्ठात्री देवता
5. A. D. एकः य एव ; C. एक य एव
6. C. ब्राह्मणस्य
7. A. B. D. अन्तर्यामी ईश्वरो भगवतः ; C. अन्तर्यामीश्वरो
8. B. कारण अधिष्ठितास्सर्व ; C. कारणशक्त्या अधिष्ठाताः सर्व ; D. कारणशक्त्या अधिष्ठातारः सर्वे
9. A. B. C. D. परमात्मा मे-gap- । एवं
10. B. C. अनन्तरेणापि
11. B. D. चकारश्चार्थो

इति । बाले च वृद्धे च क्षते च क्षीणे चेति गम्यते । एवमत्तापि चार्थः,^१ कं च सत्यां देवतां च परं ब्रह्म चेति ।

आर्यभटः आचार्यस्य समाख्यानः^२ । श्रीणि गदति । त्रीणि वस्तुनि गदतीति^३ । नन्वत्रैवं युक्तं वक्तुम्—‘आर्यभटोऽहं त्रीणि गदामी’ति, अन्यथा अन्यस्य कस्यचिदेतद्वाक्यमाभाति । यथा कञ्चित् कश्चित्पृच्छति—‘राजकुले केन किमुक्तमिति आह—एवमुक्ते राजनि एवं देवदत्तो ब्रवीति । यज्ञ-दत्तोऽप्येवमेव निगदती’ति । तस्मात्तत्त्वाप्यार्यभटस्त्रीणि गदतीति, न^५ तदाचार्यस्य वचनमिति । अत्रोच्यते । अयमाचार्यो महानुभावः स्वयमेव ब्रुवन् परत्वमापाद्य कथयति, यथाऽह कौटिल्यः—

सुखग्रहणविज्ञेयं तत्त्वार्थपदनिश्चितम् ।
कौटिल्येन कृतं शास्त्रं विमुच्य ग्रन्थविस्तरम् ॥

[अर्थशास्त्रम् , १. १. १९]

इति^६ । अथवा यस्तेजस्वी पुरुषः समरेषु निकृष्टासितेजोवितानच्छुरितबाहु-शशत्रुसङ्घातं प्रकाशं प्रविश्य प्रहरन्नेवमाह—‘अयमसावुदितोऽदितिकुलप्रसूतः समरेष्वनिवारितवीर्यो यज्ञदत्तः प्रहरति । यदि कस्यचिच्छक्तिः प्रतिप्रहरत्विति । एवमसावप्याचार्यो गणितकालक्रियागोलातिशयज्ञानोदधिपारगो वित्सभामवगाह्य ‘आर्यभटस्त्रीणि गदति गणितं कालक्रियां गोलम्’ इत्युक्तवान् ।

गणितं कालक्रियां गोलम् । गणितं, क्षेत्रच्छायाश्रेढीसमकरणकुट्टाकारादिकम् । कालः, प्राणविनाडी^७नाड्यहोरात्पक्षमाससंवत्सरयुगादिकम् । तत्परिज्ञानार्थ^८ क्रिया कालक्रिया । अन्ये पुनः क्रियाऽव्यतिरिक्तं ^९कालमेतेनाभ्युपगच्छन्ति । तेषामयं विग्रहः—कालश्चासौ क्रिया च कालक्रिया । एवमेतौ द्वौ पक्षौ—केचित् कालं क्रियाव्यतिरिक्तं मन्यन्ते, अन्ये क्रियैव काल इति ।

व्याख्या—1. A. B. C. D. चार्थे

2. A. D. समाख्या ; B. समं ख्यासः ; C. समाख्यासः

3. A. B. C. D. श्रीणि-gap-ति

4. B. D. आ-gap ; C. om. आह

5. A. B. C. D. गदति तेन

6. C. om. इति

7. B. C. om. नाडी

8. C. om. ना in ज्ञानार्थ

9. A. B. C. D. कालमे-gap-नाभ्युप

क्षेत्रफलान्यानयतीत्यर्थः । खात इति खन्यप्रमाणं निर्दिशतीत्यर्थः । चितिरिति इष्टकाप्रमाणेन उपरिनिचितवस्तुप्रमाणमावेदयतीत्यर्थः । क्राकचिकमिति, क्रकचो नाम दारुच्छेदकं, तस्मिन् क्रकचे भवः क्राकचिकः, तद्वस्तुप्रमाणमवगमयतीत्यर्थः । राशिरिति धान्यादिरूपवस्तुनिचितं^१ तद्वस्तुप्रमाणं जनयतीत्यर्थः । छाया इति शङ्कवादिच्छायाप्रमाणेन कालं कथयतीत्यर्थः । इति व्यवहारगणितस्याष्टाभिधायिनश्चत्वारि बीजानि प्रथमद्वितीयतृतीयचतुर्थानि यावत्तावद्वर्गावर्गघनाघनविषमाणिः^२ । एतदेकैकस्य ग्रन्थलक्षणलक्ष्यं^३ मस्करि^४-पूरण-मुद्गल-प्रभूतिभिराचार्यैनिवद्वं कृतं, स कथमनेनाचार्येणाल्पेन ग्रन्थेन शक्यते वक्तुम् । तत्सुष्ठूक्तमस्माभिः किञ्चिद् गणितम् विशेषतः^५ कालगोलाविति । एवमियमार्या व्याख्याता ॥ १ ॥

[संख्याविन्यासे परिभाषा]

युगभगणादिसङ्ख्यासंक्षेपं विवक्षुराचार्यः [परि]भाषासूत्रप्रदर्शनाय गीतिकासूत्रमाह—

वर्गाक्षराणि वर्गेऽवर्गेऽवर्गाक्षराणि कात् ड्मौ यः ।
खद्विनवके स्वरा नव वर्गेऽवर्गे नवान्त्यवर्गे वा ॥ २ ॥

ग्रस्य गीतिसूत्रस्य पदानि—वर्गाक्षराणि, वर्गे, अवर्गे, अवर्गाक्षराणि, कात्, ड्मौ, यः, खद्विनवके, स्वराः, नव, वर्गे, अवर्गे, नव, अन्त्यवर्गे, वा ।

वर्गाक्षराणि, वर्गाक्षराणि ककारादीनि मकारपर्यन्तानि । ‘ते वर्गः पञ्च^७ पञ्चे’ति [कातन्त्रम्, १.१.१०] । वर्गाक्षरोच्चारणक्रमेण या सङ्ख्याऽभिधीयते सा सङ्ख्या वर्गशब्देनोच्यते, अभेदोपचारात् । अतो वर्गाक्षरसङ्ख्येत्यर्थः । सा वर्गे, वर्ग इति गणितशास्त्रे विषमस्थानस्याऽङ्ख्या, तस्मिन् विषमस्थाने वर्गाक्षरसङ्ख्या उपचीयते^८ । ^९अवर्गे, न वर्गः अवर्गः समस्थानः, तस्मिन्नवर्गसंज्ञिते समस्थाने । अवर्गाक्षराणि, तानि यकारादीनि हकारपर्यव्याख्या—

- | | |
|---|-------------------------|
| १. A. D. निचितः | २. A. D. विषयाणि |
| ३. A. C. D. लक्षणलक्ष्या | ४. A. B. C. D. न मस्करी |
| ५. A. गणितमविशेषतः | |
| ६. A. D. प्रदर्शनार्यगीतिकसूत्र ; C. नायार्यगीतिसूत्र | |
| ७. A. B. C. D. प्रपञ्च | |
| ८. A. संख्य-gap-पचीयते ; D. same, with व for प ; C. संख्या-gap-पचीयते | |
| ९. A. B. C. D. gap for अ | |

इति । बाले च वृद्धे च क्षते च क्षीणे चेति गम्यते । एवमत्तापि चार्थः,^१ कं च सत्यां देवतां च परं ब्रह्म चेति ।

आर्यभटः आचार्यस्य समाख्यानः^२ । श्रीणि गदति । त्रीणि वस्तुनि गदतीति^३ । नन्वत्रैवं युक्तं वक्तुम्—‘आर्यभटोऽहं त्रीणि गदामी’ति, अन्यथा अन्यस्य कस्यचिदेतद्वाक्यमाभाति । यथा कञ्चित् कश्चित्पृच्छति—‘राजकुले केन किमुक्तमिति आह—एवमुक्ते राजनि एवं देवदत्तो ब्रवीति । यज्ञ-दत्तोऽप्येवमेव निगदती’ति । तस्मात्तत्त्वाप्यार्यभटस्त्रीणि गदतीति, न^५ तदाचार्यस्य वचनमिति । अत्रोच्यते । अयमाचार्यो महानुभावः स्वयमेव ब्रुवन् परत्वमापाद्य कथयति, यथाऽह कौटिल्यः—

सुखग्रहणविज्ञेयं तत्त्वार्थपदनिश्चितम् ।
कौटिल्येन कृतं शास्त्रं विमुच्य ग्रन्थविस्तरम् ॥

[अर्थशास्त्रम् , १. १. १९]

इति^६ । अथवा यस्तेजस्वी पुरुषः समरेषु निकृष्टासितेजोवितानच्छुरितबाहु-शशत्रुसङ्घातं प्रकाशं प्रविश्य प्रहरन्नेवमाह—‘अयमसावुदितोऽदितिकुलप्रसूतः समरेष्वनिवारितवीर्यो यज्ञदत्तः प्रहरति । यदि कस्यचिच्छक्तिः प्रतिप्रहरत्विति । एवमसावप्याचार्यो गणितकालक्रियागोलातिशयज्ञानोदधिपारगो वित्सभामवगाह्य ‘आर्यभटस्त्रीणि गदति गणितं कालक्रियां गोलम्’ इत्युक्तवान् ।

गणितं कालक्रियां गोलम् । गणितं, क्षेत्रच्छायाश्रेढीसमकरणकुट्टाकारादिकम् । कालः, प्राणविनाडी^७नाड्यहोरात्रपक्षमाससंवत्सरयुगादिकम् । तत्परिज्ञानार्थ^८ क्रिया कालक्रिया । अन्ये पुनः क्रियाऽव्यतिरिक्तं ^९कालमेतेनाभ्युपगच्छन्ति । तेषामयं विग्रहः—कालश्चासौ क्रिया च कालक्रिया । एवमेतौ द्वौ पक्षौ—केचित् कालं क्रियाव्यतिरिक्तं मन्यन्ते, अन्ये क्रियैव काल इति ।

व्याख्या—1. A. B. C. D. चार्थे

2. A. D. समाख्या ; B. समं ख्यासः ; C. समाख्यासः

3. A. B. C. D. श्रीणि-gap-ति

4. B. D. आ-gap ; C. om. आह

5. A. B. C. D. गदति तेन

6. C. om. इति

7. B. C. om. नाडी

8. C. om. ना in ज्ञानार्थ

9. A. B. C. D. कालमे-gap-नाभ्युप

वसानानि । कुत एतत्^१ ? “नग्निव युक्तमन्यसदृशाधिकरणे^२ तथा ह्यर्थंगतिः” [अष्टाध्यायी, ३. १. १२, पातञ्जलभाष्यम्] इति । वर्गक्षिराणि ककारादीनि ।

यादीनां [तु] यथा अब्राह्मणमानयेत्युक्ते ब्राह्मणाकृतितुल्यमेव क्षत्रियमानयति^३ नान्त्यजादि,^४ एवमत्रापि केवलं व्यञ्जनानामेव ग्रहणम् । तेषां यकारादीनामवर्गक्षिराणां या सङ्ख्या सा अवर्गस्थाने उपचीयते । सा [वर्गक्षिराणां सङ्ख्या] वर्गस्थाने उपचीयमाना अवर्गस्थानमपि यदा प्राप्नोति, तदा प्राप्नुवाना या तेषां स्ववर्गक्षिराणामुपचितिः सा वर्गस्थान एव, तस्या अन्त्योपचितित्वात् । वर्गक्षिरसङ्ख्याया वर्गस्थाने उपचीयमानात् अवकाशो नास्ति चेत् सङ्ख्यायाः^५ सर्गो न विद्यत इति वर्गवर्गयोः स्थानयोः स्थाप्यते । अथवा, या दशादिका सङ्ख्या सा द्विस्थानावगाहनी, तस्या द्विस्थानावगाहनशीलत्वाद् द्वयोरपि स्थानयोः स्थाप्यते । अन्यथा दशादिसङ्ख्याया अभाव एव स्यात्^६ । तदेकादिनवान्तसङ्ख्ययैव व्यवहारः स्यात् ।

अथवा ‘इमौ’ इत्यत्र मकारग्रहणं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयति—या दशोत्तरवर्गक्षिरसङ्ख्या सा वर्गे वाऽवर्गे च भवति । अन्यथा ‘गो यः’ इत्येवं ब्रूयात् । एवमवर्गक्षिरसङ्ख्या अपि वर्गस्थाने योज्या । वर्गक्षिराणां सङ्ख्या वर्गस्थाने ककारादुपचीयते । एतदुक्तं भवति—यानि वर्गक्षिराणि श्रूयन्ते तानि ककारात् प्रभृति पठितानि भवन्तीति । अन्यथा हि “स्वं रूपं शब्दस्याशब्दसंज्ञा” [अष्टाध्यायी, १.२.६६] इति । यद्यदक्षरमुच्चारितं तत्स्यैव रूपस्य प्रतिपादकं स्यात्, न कादिसङ्ख्यायाः । अत उक्तं ‘कात्’ इति ।

इमौ, डश्च मश्च इमौ । अनच्कावेव डकारमकारौ, तयोर्द्वि[वच]-ननिर्देशः इमौ । डकारमकारयोर्या सङ्ख्या सा एकत्र संवृत्ता यकारसङ्ख्या भवति । डकारः पञ्च, मकारः पञ्चविंशतिः, एते सङ्ख्ये एकत्र त्रिंशत्, तेन त्रिंशत्सङ्ख्यो यकारः । रेफादीनामवर्गक्षिरत्वात् यकारसङ्ख्यैव केवलं प्राप्नोति, अनिर्देशादन्यत्सङ्ख्यायाः । न रेफादीनां यकारसङ्ख्या । कुतः? यदि रेफादीनामपि यकारसङ्ख्यैव स्यात् तदा यकारमेव सर्वत्र ब्रूयात्, न रेफादीनि । ‘नवराष्टह गत्वांशकान् प्रथमपाताः’ इत्यत्र [रा]ष्हेष्वेकमेवावर्गक्षिरं

-
- ध्याख्या—1. A. B. D. एत ; C. कुत एत
 2. A. D. एत-gap-शाधिकरणे ; B. C. युक्तमन्य-gap-शाधिकरणे
 3. B. क्षत्रिय-gap-नपति 4. A. B. C. D. नान्त्यादि
 5. A. नास्ति संख्यायाश्चेत् ; B. D. om. मानात् [… to संख्यायाः] सर्गो ; C. om. संख्याया […चेत् …संख्यायाः] सर्गो
 6. B. om. स्यात्

ब्रूयात् । तस्मान्न रेफादीनां यकारसङ्ख्या । का तर्हि ? केचिदाहुः—एकैक-वृद्ध्या रेफादीनां सङ्ख्या, यकारत्तिशत्, रकार एकत्तिशत्, लकारो द्वात्तिश-दित्यादि । एतनन् । कुतः ? एकत्तिशदादिसङ्ख्याया अन्येनैव प्रकारेण सिद्धत्वात् । यकारस्तिशत्, स एव यदा यकारः ककारसंयुक्तस्तदा ह्येकत्तिशत्, खकारादिभिर्द्वात्तिशत्, लयस्तिशदादिरिति सङ्ख्या ।

अन्य आहुः—रेफादयो दशोत्तरवृद्ध्या वर्धन्त इति, रेफश्चत्वारिंशत्, लकारः पञ्चाशत् । एवमवर्गक्षराभावान्न शक्यते प्रतिपत्तुम् । यथा कात् इति आचार्येणाभिहितत्वात् एकाद्येकात्तरिता सङ्ख्या वर्गक्षराणां प्रति-पद्यते, एवमवर्गक्षराणामपि यात् इति यदोच्यते तदा दशोत्तरिता सङ्ख्या प्रतिपत्तुं शक्यते । अन्यथा ‘यात्’ इत्यप्युच्यमाने कथं दशोत्तरिता सङ्ख्या, ननु च एकोत्तरिता स्यात् । नेत्याह—यस्मात् कादिति [वर्गक्षराणि] वर्गस्थाने उपचीयन्ते तस्मात्तेषामेकोत्तरिता सङ्ख्या, यानि पुनरवर्गक्षराणि यादीनि एकोत्तरोपचयानि अवर्गस्थाने तस्माद्दशोत्तरितैव वृद्धिर्भवति, अवर्ग-स्थानस्य दशकसङ्ख्याधारत्वात् । एवं तर्हि यादग्रहणं कर्तव्यम् । न कर्तव्यम् । कथम् ? अक्रियमाणेऽयमर्थोऽवगम्यते । अकृतमेव यदि कृतमेव, किमिति न पठ्यते ? पठ्यत एव ‘ङ्मौ यः’ । अत्रायं यकारः अनच्कः ङ्मौ यः, अपरो यकारोऽप्यनच्क^१ एवं पञ्चमीविभक्त्यन्त ङ्मौ यः । अत्रैको यकारो लुप्तंनिर्दिष्टः प्रतिपत्तव्यः^२ । यथा “किङ्ति च” [अष्टाध्यायी, १. १. ५] इत्यत्र लुप्तनिर्दिष्टो गकारः, किति गिति डितीति, एवमत्रापि । अथवा द्वियकारोच्चारणेऽपि विशेषो नास्त्येव । एवं यादित्यस्यायमर्थः सिद्धः । यद्येकोत्तराण्यवर्गस्थानस्थितत्वाद्दशोत्तराण्येव भवन्ति तदा किमित्याचार्येण ‘ङ्मौ यः’ इति महाप्रयासः कृतः । कथं तर्हि वक्तव्यः ? ‘गो यः’ इति गकार-स्त्रिसङ्ख्यः, अवर्गस्थानस्थितत्वादेवायं त्रिशत्को भविष्यति । न, ङ्मकारमकार-सङ्ख्यावदेव^३ शेषाण्यपि रेफादीनि चत्वारिंशदादिसङ्ख्यानि भवन्ति इत्यवर्ग-स्थानाश्रयादेव सिद्धे सति ङ्मकारग्रहणं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयतीत्युक्तम्—यावन्ति वर्गस्थानानि तेषु सर्वेषवेव सा सङ्ख्या युगपत्प्राप्ता, अवर्गक्षराणां च या सङ्ख्या यावन्त्यवर्गस्थानानि तेषु सर्वेषवेव ।

ध्याख्या—१. A. B. C. यकारोनच्क ; D. यकारोच्क

2. A. D. लुप् ; B. लुव् ; C. लुच्छ

3. A. B. C. प्रतिवक्तव्यः

4. A. C. D. संख्यासामध्यदिवम् । B संख्यादेव

अतस्तसङ्ख्यानिरूपणार्थमाह— खद्विनवके स्वरा नव वर्गेऽवर्गे । खानि शन्यानि, खानां द्विनवकं खद्विनवकं, तस्मिन् खद्विनवके, अष्टादशसु शून्योपलक्षितेषु^१ [स्थानेषु] । स्वरा नव वर्गेऽवर्गे । वर्गे वर्गस्थाने^२ नव स्वराः । अष्टादशसु च स्थानेषु नव वर्गस्थानानि, तत्र नवसु वर्गस्थानेषु नव स्वराः । के पुनस्ते नव स्वराः ग्राह्याः ? यदि हस्वा एव केवलं परिगृह्यन्ते तदा न पूर्यन्ते । अथ दीर्घा एव केवलं परिगृह्यन्ते तदापि अष्टौ स्वरा भवन्ति, तनु लूर्वर्णस्य दीर्घा-भावात् । अथ हस्वा दीर्घश्च परिगृह्यन्ते तदातिरिच्यन्ते, अनिष्टं प्राप्नोति । ‘ज्ञा रड र्ला धं द्ड’ [गीतिका०, १०] इत्यत्र आकारस्य द्वितीये च प्रतिपादितत्वाद् द्वितीयवर्गस्थाने ज्ञकारसङ्ख्या स्थाप्यमाना नवशतानि स्युः, न नव । अभीष्यते च नवसङ्ख्या, नवसङ्ख्याको ज्ञकारः । तत्र हस्वा एव ज्ञकारः पठ्यत इति चेत् ‘नृषि योजनं त्रिला भूव्यासः’ [गीतिका०, ६] इत्यत्र लकारे पञ्चसहस्राणि स्युः, न पञ्चाशत् । तत्र चावश्यं दीर्घो लकारः पठितव्यः, अन्यथा गीतिरेव भिद्येत । अतो न केवलं हस्वा न केवलं दीर्घाः, नापि हस्वदीर्घाः, न स्वरा मातृकापठितात्परिगृह्यन्ते । कस्मात्तर्हि स्वराः परिगृहीतव्याः ? उच्यते—यत्र नवैव केवलाः स्वराः पठ्यन्ते, तस्मात् परिगृहीतव्याः^३ । कस्मिन्नव एव केवलाः पठ्यन्ते ? आह—पाणिनीये व्याकरणे प्रत्याहारे अ इ उ ऋ लू ए ओ ऐ औ इत्येते नव स्वराः । तत्र प्रथमे वर्गस्थाने अकारः, द्वितीये इकारः, तृतीये उकारः, इत्यादि । एवं स्वरोपलक्षितेषु वर्गस्थानेषु वर्गक्षिरसङ्ख्या । अवर्गक्षिरसङ्ख्या च स्वरोपलक्षित-वर्गस्थानोत्तरे अवर्गस्थाने ।

अथवा वर्गेऽवर्गे इत्ययं वीप्सा, वर्गे अवर्गे च, वर्गस्थाने अवर्गस्थाने च त एव नव स्वराः । तद्यथा— अकारः प्रथमे वर्गस्थाने तदनन्तरावर्गस्थाने च । तद्यदि वर्गक्षिरसंयुक्त अकारः प्रथमवर्गस्थाने ‘भूगुबुध’ इत्यादिषु, स एव यदा अवर्गक्षिरसंयुक्तस्तदा तत्प्रथमवर्गस्थानानन्तरावर्गस्थाने ‘नवराषह’ इत्यादिषु । एवमिकारादिष्वपि स्वेषु वर्गवर्गस्थानेषु योज्यम् । अथ दीर्घेष्वकारादिषु कथं करणीयम् ? उच्यते— यथा ते व्याकरणे अकारादयः स्वरा अष्टादशप्रभेदाः, द्वादश भेदाश्च लूर्वर्णसन्धिस्वराः परिगृह्यन्ते, एवमतापि । तेन ‘त्रिला भूव्यास’ इत्यादिषु अकारः प्रथम एव वर्गस्थानेषु । अष्टादशस्थानेषु यानि वर्गस्थानानि अवर्गस्थानानि च तेषु वर्गक्षिरावर्गक्षिरसङ्ख्या निरूपिता ।

द्याख्या—1. A. D. अशून्योपलक्षितेषु

2. C. D. add अवर्गस्थाने

3. B. C. om. this sentence.

यदा पुनरष्टादशव्यतिरिक्तेषु स्थानेषु सङ्ख्या कस्यचिद्विवक्षिता भवति तदा कथं करणीयमिति ? अत्राह—नवान्त्यवर्गे वा । नवानामन्तः नवान्तः । नवान्ते भवं नवान्त्यम् । नवान्त्यश्चासौ वर्गश्च नवान्त्यवर्गः । तस्मिन् नवान्त्यवर्गे वा स्वरा भवन्ति, विकल्पिता स्वरा भवन्ति । विकल्पश्च कस्मिंश्चित् कथमुपलक्ष्यते ? यथा ‘पुत्रच्छेद्यविकल्पा अपत्य-च्छेद्यप्रकाराः’ एवमत्रापि केनचित्प्रकारेण विकल्पिता नवात्यवर्गे दशमे वर्गस्थाने स्वरा भवन्ति । यदि प्रथमे वर्गस्थाने अकारः शुद्धो विकल्पितः स एव तस्माद्वर्गस्थानाद् दशमे वर्गस्थाने अनुस्वारादिना विकल्प्यते, एवमिकारादयः स्वस्माद्वर्गस्थानाद् दशमे वर्गस्थाने, पुनरपि च यावदभीष्टं भवति तावत्तेनाप्यनुबन्धेन स्वरान् विकल्प्य सङ्ख्योपदेष्टव्या । एतत्परिभाषाबीजमाचार्येण सङ्ख्याविवक्षूणामनुग्रहायोपदिष्टम् । स्वशास्त्रव्यवहारस्तु लृवर्णवर्गस्थानान्नातिरिच्यते ।

वर्गक्षराणामवर्गक्षराणाऽच्च [या] सङ्ख्या सा अक्षराभिहित^१-त्वाद्यावन्ति वक्ष्यमाणानि गीतिकासूत्रेष्वक्षराणि तेषां सर्वेषामेव प्राप्नोति तच्चानिष्टं प्रसज्येत, तेनावार्थवन्ति यान्यक्षराणि तेषां सङ्ख्यां न भवेदित्येतद् वक्तव्यम् । यथा^२—‘युगरविभगणाः ख्युघृ’ [गीतिका०, ३] इत्यत्र ख्युघृ-शब्दस्य सङ्ख्या इष्यते न युगरविभगणशब्दस्य । यदि प्रतिषेधो नोच्यते तदा ख्युघृ-शब्दस्य यथा सङ्ख्या एवं युगरविभगणशब्दस्यापि प्राप्नोति । स^३ तर्हि प्रतिषेधोऽवश्यं वक्तव्यः । न वक्तव्यः । यदि सर्वेषामेवाक्षराणां गीतिकासूत्रप्रतिवद्धानां^४ सङ्ख्या स्यात् तदा सर्वमेवैतच्छास्त्रमनर्थकं स्यात् ।

[ज्योतिषशास्त्रप्रादुर्भावे व्याख्याकारमतम्]

अथ कथमस्यातीन्द्रियाणां स्फुटग्रहगत्यर्थनां प्रादुर्भावः ? ब्रह्मणः प्रसादेनेति । एवमनुश्रूयते—अनेनाचार्येण महद्विस्तपोभिर्ब्रह्माऽराधितः । अतोऽस्य तत्प्रसादेन स्फुटग्रहगत्यर्थनां प्रादुर्भाव इति । आह च—

अतीन्द्रियार्थविगतेस्तपोभिः परोपकारक्षमकाव्यदृष्टेः ।

योऽलङ्कृतेरव्ययमन्वयस्य पराशरस्यानुकृतिं चकार ॥

इति । ब्रह्मणः कुतः ? ब्रह्मा स्वयंभूः ज्ञानराशिः । ततः सर्वासां विद्यानां प्रादुर्भावः । अतोऽनेन लोकानुग्रहाय स्फुटग्रहगत्यर्थवाचकानि दश

व्याख्या—1. A. B. C. D. अन्येनाभिहित

2. B. C. om. यथा

3. D. n for स

4. A. B. C. D. बन्धानां

गीतिकासूत्राणि गणितकालक्रियागोलार्थवाचकमार्यष्टशतञ्च विनिवद्भम् । स्फुटग्रहगत्यर्थेत्वोऽर्थाः, तस्मात् सर्वदैव नित्याः, तेषां शब्देभ्योऽवगतिरिति शब्दवद्धाः, यथा सुवर्णकारः सुवर्णमादाय कटककेयूरकुण्डलाद्यलङ्घारं निष्पाद्य निष्पन्नमप्यलङ्घारं भद्रक्त्वाऽन्यत्वमापादयति । अथ च^१ सुवर्णस्य तापच्छेद-निकषादिपरीक्षणेनान्यत्वं मनागपि न भवतीत्यर्थनामपि साधुशब्दालङ्घार-नानावृत्तवन्धैविरच्यमानानामनन्यत्वमिति । श्रुतावपि शतपथे बृहदारण्यके पठ्यते; तद्वथा—“पेशस्कारी पेशसो मात्रामपादायान्यनवतरं कल्याणतरं रूपं तनुते” [बृहदारण्यकोपनिषत् , ४. ४. ४] इति । एवमयमागमार्थो ब्रह्मणः सकाशादाचार्योणाधिगतः ।

अथान्ये मन्यन्ते—‘ज्योतिषामुदयमध्यास्तमयप्राप्तीन् दृष्ट्वा प्रत्यक्षानु-मानाभ्यां परिच्छद्य स्वधीविरचित्’मिति । एतच्च न । ज्योतीषि क्षितितलं भित्वा पूर्वस्यां दिश्युद्गतानि क्रमेणाम्बरमध्यमतीत्य परस्यां दिशि क्षिति-तलं भित्वैव प्रविशन्तो लक्ष्यन्ते । एतावत्युदयास्तमयान्तरे वियत्युप-लक्षणाभावात् ज्योतिषां गतिप्रमाणपरिच्छेदो दुःसम्पाद्यः, गतेश्चेयत्तापरि-ज्ञानाभावात् ‘एतावता कालेन इयती गतिरेतावता कालेन कियती’ति गणितकर्म न प्रवर्तते । प्रमाणफलराश्योरपरिज्ञानादप्रवृत्तेश्च गणितकर्मणो ग्रहाणां युगभगणापरिज्ञानम्, युगभगणापरिज्ञानाद् ग्रहगतिपरिज्ञानाभावः । यथाकाशवादीनां गतिः प्रत्यक्षेण देशकालाभ्यां सहोपपद्यत इत्यतो गणितकर्म प्रवर्तते, अतीन्द्रियत्वाद् ग्रहगतेवियत्युपलक्षणाभावात् न प्रत्यक्षेण परिच्छद्यते, कथं तर्हि आगमादुपगतग्रहयुतिग्रहनक्षत्रयोग^२ग्रहणादयः प्रत्यक्षीक्रियन्ते ?

अन्यच्च—ग्रहादीनि ज्योतीषि क्षितितलं भित्वैव पूर्वस्यां दिश्युद्गतानि क्रमेणाम्बरमध्यमतीत्य क्षितितलं भित्वैवास्तं गच्छन्तो लक्ष्यन्ते । ज्योतिश्चक्रस्य प्रवहाक्षेपात् ज्योतिश्चक्रप्रतिवद्धाः ग्रहाः प्राढ्मुखाः^३ स्वगत्या भ्रमन्तोऽपि लक्ष्या ज्योतिश्चक्रगत्याऽपरां दिशमासादयन्तो लक्ष्यन्ते, कुलालचक्रारुढकीटवत् । तस्मादन्या ज्योतिश्चक्रगतिः, अन्या ग्रहगतिः प्राढ्मुखी । कुतः ? यस्मात् ग्रहोऽश्वन्यां दृष्टो भरण्यादिषु परस्परं प्राग्व्यवस्थितेषु नक्षत्रेषूपलक्ष्यते भचक्रे, न रेवत्यादिषु परस्परापरस्थितेषु । तस्माज्ज्योतिश्चक्रग्रहगत्योर्भिन्नत्वादुदयास्तमयदेशान्तरप्राप्त्यनुमानमुपपद्यते ।

व्याख्या—१. A. B. C. D. अथवा

2. A. D. आगमादपगयोग्रहगत्यग्राहनक्षत्रयोग ; B. आगमादपगतयोग ; C. तस्यामादलगयोग्रहगत्यग्राहनक्षत्रयोग
3. C. प्राढ्मुखं ; D. प्राढ्मुखः

तस्मादयमागमो ब्रह्मणः प्रसादादाचार्येणाधिगत इति^१ । ग्रहस्य नक्षत्राणां च नित्यसम्बन्धात् नक्षत्राणां निश्चलत्वाद् ग्रहगत्यनुमानमित्येतच्च न । वहूनि नक्षत्राणि तेषु ग्रहस्य पारम्पर्येण भुक्तेरनेकरूपत्वात् विक्षेपापक्रमचक्रवशाद् दक्षिणोत्तरमध्यासन्नदूरचारित्वात् ग्रहस्यैकस्मिन्नेव नक्षत्रे गतिपर्ययेणोदयास्तमयवक्रानुवक्सम्भवाद् ग्रहगतिवैचित्र्यं, गणितेन चैकरूपा गतिरनुमीयते । तस्मादयमागमो ब्रह्मणः प्रसादादाचार्येणाधिगत इति^२ ।

अन्यच्च—देशान्तराक्षविशेषात् ग्रहगतिवैचित्र्यम् । तद्यथा—लङ्घायामक्षाभावात्सर्वदैव तुल्ये रात्र्यहनी लङ्घासमीपवर्तिनां रोहणसिंहलानां च ; तत उत्तरतो दिवसस्य वृद्धिः निशाया हानिः, दक्षिणतो निशाया वृद्धिदिवसस्य हानिरिति । सूर्यग्रहणमध्यक्षदेशान्तरवशात् क्वचित् खण्डं, क्वचित् सकलं, क्वचिन्नैव । चन्द्रग्रहणं चेह घटी^३व्यतीतायां रात्र्यां, घटिकादेशान्तरापरदेशस्थिता गृहीतारो^४ दिनान्ते कथयन्ति, पूर्वतश्च याता दूरोद्गतस्य चन्द्रमसो ग्रहणं कथयन्ति । तस्मादुदयमध्यास्तप्राप्ति^५नक्षत्रयोगपर्ययादिभिर्विचित्रेयं ग्रहगतिर्देशान्तराक्षविशेषैश्चातिविचित्रत्वमापद्यमाना न शक्यतेऽनेकरूपत्वाद् गणितन्यायेनानेतुम् । न च कश्चिदेवं प्रकाराणां देशकालपर्ययेणोपपद्यमानानां प्रतिजागरिता । यश्च सर्वश्चिरं जीवति स वर्षशतं जीवति । तस्यापि युगपदनेकदेशान्तराक्षविशेषान्नक्षत्रयोगपर्ययादिभिः उत्पद्यमानग्रहगतयो युगपन्न प्रत्यक्षीभवन्ति । तस्मादयमागमो ब्रह्मणः प्रसादादाचार्येणाधिगत इति । वक्ष्यति च—

सदसज्जानसमुद्रात् समुद्रधृतं ब्रह्मणः प्रसादेन ।
सज्जानोत्तमरत्नं मया निमग्नं स्वमतिनावा ॥

[गोलपादः, ४९]

इति ।

[वेदाङ्गेषु ज्योतिषशास्त्रप्राधान्यम्]

न केवलं ज्योतिषामयमागमो, वेदाङ्गं च । “तस्माद् ब्राह्मणेन निष्कारणं पठङ्गो वेदोऽध्येयः” [पातञ्जलमहाभाष्यम्, पस्पशाह्तिकम्] पठङ्गेषु प्रधानं ज्योतिषामयनम् । कुतोऽस्य प्राधान्यम् ? यस्मादनधीत-

- व्याख्या— 1. C. addn. : इति । [दक्षिणोत्तररेखास्थितपत्तनं सूर्यग्रहणस्य पूर्णन्यूनादि चन्द्रग्रहणस्य नाडीभेद] ग्रहस्य
2. B. hapl. addn : इति [ग्रहस्य नक्षत्राणाऽच्च नित्यसम्बन्धान्नक्षत्राणां निश्चलत्वाद् ग्रहगत्यनुमानमित्येतच्च प्रसादादाचार्येणाधिगत इति] अन्यच्च
3. C. घटिका for घटी
4. A. B. C. D. गृहीत्वा
5. B. प्राशि ; C. प्राप्त

शिक्षा॑दयोऽपि प्राग्गुरुपदेशाद् वेदानधीयते, न च तेषां दुरधीतं भवति । नानधिगतज्योतिषामयना वेदोक्तान् यज्ञकालान् जानते । अथ शिक्षया वर्णनां स्थानकरणप्रयत्नानि निरूप्यन्ते—

अष्टो स्थानानि वर्णनामुरः कण्ठः शिरस्तथा ।

जिह्वामूलं च दन्ताश्च नासिकोष्ठो च तालु च ॥

[पाणिनीयशिक्षा, इलो० १३]

इत्यादि । वर्णा उच्चार्यमाणाः स्वैः स्वैः स्थानकरणप्रयत्नैः स्वभावत एव ग्रास्यान्निष्क्रामन्ति, नान्यतः । “अकुहविसर्जनीयाः कण्ठ्याः, क्रटुरषा मूर्धन्याः ।” अकुहविसर्जनीया उच्चार्यमाणा कण्ठप्रदेशादेवास्यान्निष्क्रामन्ति न मूर्धन्याः, क्रटुरषा उच्चार्यमाणा मूर्धन् एव नान्यस्मात्प्रदेशान्तरादिति । यस्मात्तेषां स्थानकरणप्रयत्नाः स्वभावत एव सिद्धास्तस्मात्तेषां स्थानकरणप्रयत्नो निरर्थकः । तथा चानधीतव्याकरणा अपि ब्राह्मणा वेदानधीयते^१ । न च तेषां दुरधीतं भवति । न चानधीतज्योतिषामयना वेदोक्तान् यज्ञकालान् जानते । व्याकरणेन किल वेदानां रक्षा क्रियते । रक्षापि प्रजानां पार्थिवैर्दृष्टनिग्रहेण शिष्टानुग्रहेण च क्रियते । एवं वेदानां शब्दराशित्वादसाधूनामुद्धारो निग्रहः, साधूनां शब्दानां सम्यक्कृतोऽनुग्रह इति । एतच्च न । नित्या वेदाः । तेषु शब्दराशिप्रक्षेपाणां [स्वतः सिद्धिः], दृष्टानुविधित्वात् छन्दसः । यो यः शब्दो वेदेषु पठ्यते तस्य तस्याप्रसिद्धलक्षणस्यापि स्वयं छन्दणं साध्यं प्रत्ययप्रकृतिलोपागमवर्णविकारादिभिः । न च^२ ज्योतिषामयनस्यापि । ये ये वेदे यज्ञकाला दृष्टास्ते सर्व एव ज्योतिषामयने गणितलक्षणसिद्धा एव ।

अन्यच्च—“दृष्टानुविधित्वाच्छन्दसः” इति यदि वेदेषु दृष्ट एवानुविधीयते तदा नहि किञ्चित्प्रयोजनं व्याकरणेन । अथ क्रृग्यजुःसाम्नां सर्वेषामेव प्रतिपदानिरुक्तेनिरुक्तस्याव्यापिता । अथ छन्दोविचितैक्रृग्यजुःसाम्नां नित्य एव छन्दो निवद्धः । न च तेषामिदानीं काव्यपदपूर्वोनिवद्धः क्रियते । न चान्यूनाधिकलक्षणानां क्रृग्यजुःसाम्नामिदानीमन्यथाकरणं करणम्^३ । एवं च वाहवृते श्रुतौ श्रूयते, न ह्येकेनाक्षरेण द्वाभ्यां वा ऊनानि छन्दांसि क्रियन्ते^४ इति । न ह्येवं वेदोक्तानां यज्ञकालानामिति क्रमः श्रूयते ।

व्याख्या—1. C. शीक्षा

2. B. C. D. धीयन्ते

3. A. C. प्रक्षेप-ष्ठानु ; B. D. प्रक्षेपा-gap-ष्ठानु
4. A. B. C. D. साध्यम् । प्रत्ययतः प्रकृ-gap-वित्वम् । न च
5. A. B. C. D. पादा for पदा
6. D. क्रृग्यज्युसामादीनामिदमिदानीं
7. D. om. करणम्
8. A. C. D. वियन्तीति ; B. कियन्तीति

न ह्याधानादिषु^१ संस्कारेषु कालविशेषाः ज्योतिषामयनाद्विनावगम्यन्ते । तद्यथा संस्कारेषु —

एवं गच्छन् स्त्रियं क्षामां मधां मूलं च वर्जयेत् ।

सुस्थ इन्दौ सुबक्षण्णां विद्वांसं पुत्रमश्नुयात् ॥

[याजवल्क्यस्मृतिः, आचाराध्यायः, विवाहप्रकरणम्, श्लो० ८०]

इति । तत्र मधामूलयोः प्रतिपत्तिच्छेदौ इन्दोश्च सुस्थदुःस्थतां च^२ नानधीतज्योतिषामयना जानते^३ । “सा यदि गर्भं न दधीत सिंह्या श्वेतपुष्ट्या उपोष्य पुष्ट्येण मूलमृत्थाप्ये”ति [पारस्करगृह्यसूत्रम्, का० १, कण्डका १३, सू० १] । तत्र पुष्यस्य प्रतिपत्तिच्छेदौ नानधीतज्योतिषामयना जानते । तथा च पुंसवने—“यदहः पुंसा नक्षत्रेण चन्द्रमा [युज्येत] तदहरूपवास्ये”ति^४ [पारस्करगृह्यसूत्रम्, १. १४. ३] । तत्र पुनक्षत्राणि पुनर्वंसुपुष्यहस्तस्वाति-श्रवणाः । एतेषां निरुपहतानामनुकूलहतानाऽन्नं प्रतिपत्तिच्छेदौ^५ नानधीत-ज्योतिषामयना जानते ।

अन्यच्च—

नामधेयं दशम्यां तद्द्वादश्यां वाऽस्य कारयेत् ।

पुष्येऽहनि मुहूर्ते वा नक्षत्रे वा गुणान्विते ॥

[मनुस्मृतिः, २.३०]

इति । अत्र पुष्यस्याह्नो, नक्षत्रस्य गुणान्वितस्य, मुहूर्तस्य वा प्रतिपत्तिच्छेदौ^६ नानधीतज्योतिषामयना जानते ।

अन्यच्च—“उदगयन आपूर्यमाणपक्षे पुण्याहे कुमार्याः पाणिं गृह्णीयात्”, “तिषु तिषुत्तरादिषु”, “स्वातौ मृगशिरसि रोहिण्यां च” [पारस्करगृह्यसूत्रम्, १.४.५-७] इत्यत्र उदगयनादीनामुत्तरादीनां नक्षत्राणां वधूवरयोरनुकूलानां च प्रतिपत्तिच्छेदौ^७ नानधीतज्योतिषामयना जानते^८, एवमादि प्रतिशाखं संस्काराणां पुण्याहनक्षत्रमुहूर्तचोदनाः ज्योतिषामयनाङ्गविषयास्तद्विद्भ्य एवावगन्तव्याः, न गुरुपदेशात् सम्प्रदायाविच्छेदाद्वाऽवगन्तव्याः । इत्यध्येयं ज्योतिषामयनम् ।

व्याख्या—१. B. C. E. ह्या-gap-नादिषु ; D. ह्यालानादिषु

2. D. om. च ; B. C. ज्य for च

3. D. hapl. om. जानते । [सा...जानते] तथा च पुंसवने

4. A. C. तदहरूपोर्वति ; B. रूपोर्वति ; D. रूपास्येति

5. A. C. D. प्रतिपच्छेदौ; B. om. it. 6. A. B. C. D. प्रतिपच्छेदौ

7. A. D. जानन्ति

8. B. C. om. मुहूर्तं

अन्यच्च—छन्दस उपाकर्मणि “अथातोऽध्यायोपाकर्म । ओषधीनां प्रादुर्भवे श्रवणेन श्रावण्यां पौर्णमास्यां श्रावणस्य पञ्चमी हस्तेन वा” [पारस्करगृह्यसूत्रम्, २.१०.१-२] इत्यत्र श्रावणपौर्णमासीं श्रवणेन युक्तां, श्रावणस्य पञ्चमीं हस्तेन युक्तां नानधीतज्योतिषामयना जानते । अन्यच्च—श्रावणस्य पञ्चमीं हस्तेन युक्तां नानधीतज्योतिषामयना जानते । अन्यच्च—[छन्दस उत्सर्ग] “पौषस्य रोहिण्यां मध्यमायां वाष्टकायामध्यायानुत्सृजेत्”^१ [पारस्करगृह्यसूत्रम्, २. १२. १] इत्येतच्च । अथ नक्षत्राधानेषु “याऽसौ वैशाखस्यामावास्या तस्यामादधीत सा रोहिण्या सम्पद्यते” [आपस्तम्बश्रौतसूत्रम्, ४. ३. २०; वौधायनव्याख्या] इत्यत्र प्रागेव रोहिण्या वैशाखस्यामावास्यायाः परिज्ञानयोग्यस्याधानद्रव्यस्यार्जनमृत्विजां च वरणम् इत्येतच्च ज्योतिषामयनाङ्गविषयं, तद्विद्भ्य एवावगन्तव्यम्, न गुरुपदेशात् सम्प्रदायाविच्छेदाद्वावनां ज्योतिषामयनम् । तथा च “कृतिकास्वरिनमादधीत” गन्तव्यमित्यध्येयं ज्योतिषामयनम् । तथा च “कृतिरीयब्राह्मणम्, १.१.२.१] एवमादि नक्षत्राधानचोदनाश्च “पश्वज्या संवत्सरे [संवत्सरे], प्रावृषि आवृत्तिमुख्योर्बा” [कात्यायनश्रौतसूत्रम्, पशुसंवत्सरे [संवत्सरे], प्रावृषि आवृत्तिमुख्योर्बा] इति आवृत्तिमुख्योः^२ प्रतिपत्तिच्छेदौ^३ वेदिनामनधीतज्योतिषामयना [न] जानते । अन्यच्च—“दर्शपौर्णमासाभ्यां यजेत्” [शतपथब्राह्मणम्, ११. २. ५. १०] इत्येवमादि चोदनाश्च [श्रौत] स्मार्तेषु च कर्मसु “अपरपश्च श्राद्धं कुर्वीतोऽर्थं वा चतुर्याम्” [पारस्करगृह्यसूतपरिशिष्टकारभाष्यम्, श्राद्धसूत्रम् १] ।

अपि नः^४ स कुले जायाद्यो नो दद्यात् त्रयोदशीम् ।

पायसं मधुसंयुक्तं वर्षासु^५ च मधासु च ॥^६

[मनुस्मृतिः, ३. २६४]

इति ।

किं वहुना, श्रौतस्मार्तविषयाणां तिथिनक्षत्रविषयाणां कर्मणां नित्यानां काम्यानां च न ज्योतिषामयनाद्विना समारम्भः, इत्यध्येयं ज्योतिषामयनम् ।

[लोकध्यवहारे ज्योतिषशास्त्रोपादेयता]

लोकश्च^७ तिथिनक्षत्रमुहूर्तविषयाणां [सम्बन्धेनैव] शुभेषु कार्येषु प्रवर्तते^८ । तथा च पुष्पफलपाणिः सर्वे एव दैवज्ञमुपेत्य पृच्छति—‘कदा मे

ध्याख्या—१. A. D. वाष्टकाननध्याया-gap-जन्म ; B. same as A. with जानन् for जन्म ; C. same as A. with जानन्ति for जन्म.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 2. A. B. C. D. सु for मु | 3. A. B. C. D. प्रतिपद्यश्वो |
| 4. A. D. न for नः | 5. B. C. सर्वाषु |
| 6. A. B. C. लोकाश्च | 7. A. प्रवर्तन्ते |

कि भविष्यति ? कदाऽहं कृष्णादिकर्मणि प्रवर्ते ? कदाहं दैवज्ञकेनोपतिष्ठे ? कदाऽहमध्वानं प्रपद्ये ? कदा राजानं पश्यामि¹ ? इहस्थस्य शुभं मे भविष्यति आहोस्विदन्यस्थानगतस्य ? केन कर्मणा प्रवृत्तस्य मे फलं भविष्यति ?' इत्येतद् दैवज्ञादवगतार्थः सर्व एव शुभेषु² कार्येषु प्रवर्तते । अशुभेष्वपि—'कदा परदेशं दिव्यक्षुरहं प्रवर्ते ? कदा वैरिणो विनाशाय प्रतिष्ठे ? कदा गजाश्व³-हरणं [विदधे] ? कदा पुरं ग्रामं वा घातयामि ?' एतच्च दैवज्ञादवगत्य सर्वः प्रवर्तते । म्लेच्छादयोऽपि च शकुननिमित्स्वप्नबलादेव कार्येषु प्रवर्तन्ते । यस्य च यत् किञ्चिच्छुभं भवति स ब्रवीति 'शुभनक्षत्रमुहूर्तेष्वहमागतो', यस्य वा यत्किञ्चिच्चत्⁴ सखलितं भवति स ब्रवीति—'मम नक्षत्रपीडा वर्तते, नानुकूला ग्रहाः' इति । तथा च हस्तिशिक्षाविदः स्वशास्त्रोक्ततिथिं नक्षत्रेष्वेव पारिवन्धादिहस्तिकर्मसु प्रवर्तन्ते ।

पक्षच्छद्वेषु तिथयो ये यस्य -रवो⁵ मता ।

तेषु तेषु पारिप्रवेशबन्धं च परिवर्जयन्ति ।

नक्षत्रं हस्तिनां प्राह स्वयमेव प्रजापतिः ।

हस्तहस्तविशुद्धो हि हस्तिनां⁶ कर्म कीर्त्यते ॥

इत्यादि । तथा ⁸च अश्वशिक्षायाम्—

अश्विन्यां रेवतौ पुष्ये पुनर्वस्वोश्च कारयेत् ।

वाजिनां सर्वकर्मणि स्वातौ वारुणहस्तयोः ॥

इति । तथा च विषतन्त्रे⁹—

कृत्तिकासु विशाखासु मघासु भरणीषु च ।

सार्वे मूले तथाद्र्वयां सर्वदष्टो न जीवति ॥

व्याख्या—1. A. B. C. D. प्रपश्यामि for पश्यामि

2. B. स-gap-एषु शुभेषु ; D. एष for एव

3. A. गोजाश्व

4. B. यं किञ्चिच्चत्

5. B. विधि for तिथि

6. The reading विषये may be suggested in place of -रवो

7. A. B. C. D. हस्तिनं

8. C. वास्तु for च अश्व

9. B. विषुतन्त्रे for विषतन्त्रे ; C. तथा वा विषतन्त्रे

आविद्वम्लेच्छादयोऽपि च न शुभतिथि॑नक्षत्रमुहूर्तानुलङ्घ्य प्रवर्तन्ते ।
तथा क्षुतरुदिताकृष्टप्रत्यस्खलितश्रवणं परिहरन्ति । तृणकाष्ठभारलवणास्थि-
मत्तोन्मत्तक्लीबाहिदर्शनं॒ परिहरन्ति । सितकुसुमस्वादुफलेक्षुवंशा [म्बर] स-
[म] लङ्घृत॑स्त्रीपूर्णकुम्भादिदर्शनमभिनन्दन्ति । इत्यध्येयं ज्योतिषामयनं
लोकानुग्रहाय । इत्येवमिदं प्रथमं गीतिकासूत्रम् ॥ २ ॥

[ग्रहाणां युगभगणाः]

ग्रहाणां युगभगणप्रदर्शनायार्यामाह —

युगरविभगणाः ख्युघृ शशि

चयगियिङुशुछ्लृ कु डिशिबुएलृष्व प्राक् ।

शनि ढुडिवध्व गुरु स्त्रि-

च्युभ कुज भद्रिलभनुखृ भृगुबुधसौराः ॥ ३ ॥

अस्याः पदानि—युगरविभगणाः, ख्युघृ अविभक्तिको निर्देशः, शशि
अविभक्तिक एव, चयगियिङुशुछ्लृ अविभक्तिकः, कु॑ अविभक्तिक एव॑,
डिशिबुएलृष्व॑ अविभक्तिकः, प्राक्, शनि, ढुडिवध्व, गुरु, ख्रिच्युभ, कुज,
भद्रिलभनुखृ, एतानि शन्यादीन्यपि च पदानि अविभक्तिकनिर्दिष्टान्येव ।
अविभक्तिकनिर्देशा अन्यत्रापि दृश्यन्ते ‘अइउण् कृलृक्’, ‘सर्वविश्वे’त्यादिषु
च । भृगुबुधसौराः ।

[युगरविभगणाः] । युगे रविभगणाः॑ युगरविभगणाः, युगस्य वा
रविभगणाः युगरविभगणाः । युगं कालक्रियापादे वक्ष्यते । अथात द्वन्द्वनिर्देशः
कस्मान्न भवति ?— युगं च रविभगणाश्च युगरविभगणाः, युगं ख्युघृ
रविभगणाः ख्युघृ इति । एवं च सति द्वन्द्वनिर्देशे यत्तत् कालक्रियापादे वक्ष्यते॑,
तदेव न वक्तव्यं भवति । सत्यम्, किन्तु त्रैराशिकं न सिद्ध्यति । सप्तमीसमासे
षष्ठीसमासे वा क्रियमाणे त्रैराशिकं सिद्धम् । यदि दिवससङ्ख्ये वर्षसङ्ख्ये
वा युगे यथानिर्दिष्टा ग्रहभगणा लभ्यन्ते तदा अस्मिन्निर्दिष्टे कियन्ति इति
तत्कालमध्यम॑० ग्रहभगणादयो लभ्यन्ते । षष्ठीसमासे च यद्यस्य दिवस-

व्याख्या— 1. A. om. तिथि ; B. न तिशुभनक्षत्र ; C. न तिथिशुभनक्षत्र

2. C. लक्षीवाहिदर्शना ; D. लक्षीपाहिदर्शनं

3. A. वंशासु-gap-लङ्घृत ; B. C. D. वंशा-gap-लङ्घृत

4. B. om. कु

5. D. om. एव

6. D. खृष्ट for ष्व

7. A. D. om. षु

8. A. D. om. युगे रविभगणाः

9. A. D. पादे युगं वक्ष्यते; C. पादे युगं वक्ष्यति 10. B. om. म

सङ्ख्यस्य वर्षसङ्ख्यस्य युगस्य यथानिर्दिष्टा ग्रहभगणा लभ्यन्ते, अस्येष्टस्य कियन्ति इति मध्यमग्रहभगणादिसिद्धिः। द्वन्द्वे पुनर्नैतत् सिद्धचति। असौ^१ चात्र युगभगणशब्दः सर्वत्र अधिकारार्थे^२ प्रयुज्यते। अधिकारे च यथा युगरविभगणा एवं युगे शशिभगणा इत्यादि। अन्यथा कस्मिन् काले कस्य वा कालस्य एते ग्रहभगणा इत्येतन्न निर्दिष्टं^३ भवति। तस्मात् षष्ठीसप्तमीसमासाभ्यामन्यतरेण व्याख्येयम्, अर्केणैव ग्रहाणां युगप्रसिद्धेः। उक्तं च—

विशिष्टदेशकालार्कभादिपर्यायोगजः ।

कालो ग्रहाच्च सदसद्वर्गः स्याद् व्यावहारिकम् ॥

इति। उत्तरत्राप्यधिकारार्थं रवियुगभगणशब्दः सम्बन्धनीयः, रवियुगे शशिभगणाः रवियुगस्य वा इति। कथमिदम्? [रवियुगभगणा इति] पाठान्तरेऽपि द्वन्द्वनिर्देशात् षष्ठीसप्तम्यर्थो दुर्लभो भवेदधिकारश्च। एवं तर्हि एकशेषनिर्देशोऽत्र प्रतिपत्तव्यः, रवियुगभगणाश्च रवियुगभगणाश्च^४ रवियुगभगणा इति। एकेन रवियुगभगणशब्देन रवियुगभगणाश्च रवियुगभगणप्रमाणसंसिद्धिद्वितीयेन षष्ठीसप्तमीसमासाभ्यां त्रैराशिकसिद्धिरिति। यद्येवं युगरविभगणशब्देनाप्ययमर्थः शब्दयते ज्ञातुं, न किञ्चिच्चत् पाठान्तरे प्रयोजनम्।

युगरविभगणाः कियन्तः? उच्यन्ते— ख्युधृ। उकारवर्गस्थाने अयं खकारः यकारश्च, तेन उकारवर्गस्थाने द्वार्तिंशत्। धृ ऋकारवर्गस्थाने घकारः, तेन तस्मिन् स्थाने चत्वारि। एवमेकत्र तिचत्वारिंशलक्षा विंशतिसहस्राणि। अङ्कैरपि ४३२००००।

शशि चयगियिङुशुश्लृ । प्रकृताधिकारयुगभगणसंयोगेन शशिशब्दो व्याख्येयः—युगशशिभगणाः। ग्रन्तापि तावेव समासौ। युगशशिभगणाः चयगियिङुशुश्लृ । पूर्ववदेव^५ वर्गवर्गस्थानेषु सङ्ख्या स्थापनीया। रसाग्निरामदहनेष्वद्विशैलशिलीमुखाः। अङ्कैरपि ५७७५३३३६।

कु डिशिबुण्लज्ज्वृ^६ । तथैव युगकु^७भगणाः तथैव स्वस्थानेऽपि^८ विनिवेशिताः, खाम्बरेष्वद्विरामाश्वियमाष्टतिथयः^९, १५८२२३७५००।

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| व्याख्या—१. A. B. C. D. अस्य | २. A. B. C. D. कारार्थः |
| ३. A. D. इत्येतन्निर्दिष्टं | |
| ४. A. D. om. one रवियुगभगणाश्च | |
| ५. C. om. वर्गा | ६. D. रूषृ |
| ७. C. गणा for भगणा | ८. A. C. om. ऽपि |
| ९. C. adds क्रमात् | |

भचक्रप्रतिबद्धानि नक्षत्राणि तस्य भचक्रस्य प्रवहाक्षेपवशादपरां
दिशमासादयन्ति । नक्षत्राणि [भुवं] ग्रहवत् स्वगत्या प्राङ्मुखीं भ्रमन्ती-
मिव पश्यन्तीत्यनया युक्त्या भुवो भगणनिर्देशः ।

प्राक् । य एते ग्रहाः विवस्वदादयः प्राङ्मुखा भ्रमन्ति । यद्यपि
भपञ्जरप्रवहाक्षेपादपगच्छन्ति दिशं, तथाप्येते स्वगत्या प्राङ्मुखमेव
गच्छन्ति । अल्पत्वाद् गतेः कालान्तरेण प्राचीं दिशमासादयन्तो लक्ष्यन्ते,
कुलालचक्रस्थकीटवत् । यद्येते प्राग्गतयो न^१ स्युः, तदा अश्विन्यां दृष्टो
[ग्रहः] भरण्यां नोपलक्ष्येत । यद्येते अपराभिमुखाः स्युः, तदा अश्विन्यां दृष्टा
रेवत्यामुपलक्ष्येरन् । तस्मादेते प्राङ्मुखा एव भ्रमन्तीत्यतः ‘प्रागि’ति ।

किं पुनर्भूभगणोपदेशे प्रयोजनमित्याह—‘रविभूयोगाः [भूदिवसाः]’,
[कालक्रिया०, ५] इति भूदिवसानयनम् । नैतदस्ति, प्रकारान्तरनिष्पन्नत्वात्
कुदिवसानाम् । यद्यप्ययमेव कुदिवसप्रतिपत्तेरूपायः स्यात् तथाप्युपदेशगौर-
वान्न युज्यते । का उपदेशगूरुता ? उच्यते—‘कु डिशिबुण्लृष्ट्वृ’^२ इति
कुभगणोपदेशः, ‘रविभूयोगा भूदिवसा’ इति ‘भूदिवसोपदेशः । कथं तर्ह्यभिधी-
यते ? उच्यते—भूदिवसप्रमाणनिर्देशः । एवं लघुतरप्रकारः । तस्मान्तैकं
प्रयोजनं उपदेशस्यैतावतः^३ कारणं भवितुमर्हति । अन्यदपि प्रयोजनान्तरमस्ती-
त्याह । तद्यथा—कलियातभूभगणैः^४ सर्वं एव ग्रहाः मीनमेषसन्ध्युदयकालावधयः
आनीयन्ते । कलि[यात]रविमण्डलाहर्गणसमास [एव] कलियातभूभगणाः^५ ।
तैस्त्वैराशिकम्—यदि युगप्रसिद्धभूभगणैः इष्टग्रहभगणाः मीनमेषसन्धिप्रारब्धाः
प्राप्यन्ते, तदा कलियातभूभगणैः कियन्त इति^६ इष्टग्रहभगणादयः । अथवा
सूर्योदयकालावधेरेव ग्रहा आनीयन्ते । कथम् ? रविभगणा याताहर्गणे क्षिप्त्वा
तद्विवससूर्यराश्यादीश्चाधो विन्यस्य इष्टग्रहभगणैः क्रमेण संगुणय्य स्वच्छेदैः
षष्ठ्यादिभिर्भक्त्वा उपर्यपर्यारोप्य तथैव भूभगणैर्विभजेत्, लब्धमिष्टग्रह-
मण्डलानि । शेषं द्वादशादिगुणितं कृत्वा तदवशिष्टम् [अधोऽधः] प्रक्षिप्य तथैव
चापहृते राश्यादयः । अथवा, रविमण्डलाहर्गणयोगं द्वादशभिः संगुणय्य
रवियातराश्यः प्रक्षिप्यन्ते, त्रिंशता भागानित्यादि^७ [अर्थात् त्रिंशता संगुणय्य
रवियातभागान् प्रक्षिपेत् इत्यादि] कर्म कृत्वा खखषड्घनच्छेदराशिं निधाय
त्रैराशिकं—यदि युगभू^८भगणैः अभीष्टग्रहभगणा लभ्यन्ते, तदा खखषड्घनभाग-

-
- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| व्याख्या—१. C. यद्ये-gap-प्राग्गतयोजन | २. D. खृष्ट |
| ३. A. B. D. दिवसो | ४. A. B. C. तावता |
| ५. C. भूगणाः | ६. C. भूगणाः |
| ७. B. om. कियन्त इति ; D. किमिति | |
| ८. C. त्रिंशदादि | ९. B. C. om. भू |

हारभूभगणैः कियन्तः ? तेन^१ खखषड्घनगुणितयुगभूभगणैर्भर्गे हृते भगणादि-
लब्धिः । अथवा, राश्यादिगुणकारसंवर्ग [१२ × ३० × ६०]-खखषड्घन-
[२१६००]योर्गुणकारभागहारयोस्तुल्यत्वात् नष्टयोरभीष्टग्रहभगणगुणित-
भूभगणलिप्तानां^२ युग^३भूभगणा एव भागहारः, फलमभीष्टग्रहलिप्ताः^४ ।

शनि दुडिवध्व । पूर्ववच्छनियुगभगणा दुडिवध्व, कृतरसेषवज्ञमनवः,
अङ्कैरपि १४६५६४ । गुरु खिच्युभ । पूर्ववदेव, कृताश्वियमाब्धिरसाग्नयः,
अङ्कैरपि ३६४२२४ । तथैव कुज भद्रिलङ्गुखृ, वेदाश्विवसुरसरन्ध्रयमाश्विनः,
अङ्कैरपि २२९६८२४ ।

भृगुबुधसौराः । भृगुश्च बुधश्च भृगुबुधौ, तयोः सौराः । सूर्यस्य इमे
सौराः । के ? भगणाः । भृगुबुधयोः सौराः, भृगुबुधसौराः । सूर्यस्य ये भगणाः
त एव^५ शुक्रबुधयोरपि ख्युधृ-सङ्ख्या इति । एतेषां युगभगणानामुत्पत्ति-
प्रत्याख्यानं ‘क्षितिरवियोगाद्विनकृद्’ [गोलपादः, ४८] इत्यस्यां कारिकायां
व्याख्यास्यामः । एवं द्वितीया गीतिः ॥ ३ ॥

[ग्रहोच्चयुगभगणाः]

ग्रहोच्चयुगभगणप्रतिपादनायाह—

चन्द्रोच्च र्जुष्ठिध बुध
सुगुशिथृन भृगु जषविखुछृ शेषार्काः ।

चन्द्रोच्च, र्जुष्ठिध, बुध, सुगुशिथृन, भृगु, जषविखुछृ, एतेषाम्^६
अविभक्तिको निर्देशः, शेषार्काः ।

अत्राप्यधिकृतयुगभगणसंयोगेनैव व्याख्येयम् । चन्द्रोच्चस्य युगभगणाः
चन्द्रोच्चयगभगणाः, र्जुष्ठिध नवेन्द्रुयमाष्टवस्वब्धयः, अङ्कैरपि ४८८२१९ ।
बुध एवं बुधोच्चयुगभगणाः सुगुशिथृन खाशव्यम्वरमुनिरामरन्धाद्रिशशिनः,
अङ्कैरपि १७९३७०२० । भृगु तथैव भृगुच्चयुगभगणाः जषविखुछृ वस्वष्टाग्नि-
यमाश्विशून्याद्रयः, अङ्कैरपि ७०२२३८८ ।

मूलम् — १. C. ज्रु

- व्याख्या— १. In place of तदा to तेन, D. reads : तदा खखषड्घनछेदैरभीष्ट-
युगयातभूभगणैः कियन्त इति ‘छेदाः परस्परहता भवन्ति गुणकारभाग-
हाराणाम्’ इति गुणकार[स्य खखषड्]घनभागहारः भूभगणनिहतः, तेन
2. A. B. भूलिप्तानां 3. A. C. D. om. युग
4. A. B. C. D. लि-gap-शनि 5. A. B. तत एव ; C. तथैव
6. A. B. C. D. एते for एतेषां 7. B. C. om. युग

अत्रायं भृगुशब्दः, आहोस्त्वद् भृगुज॑शब्दः ? भृगुनमि भगवान् महर्षिस्तस्य पुत्रः शुक्रस्तस्य ये भगणा निर्दिश्यन्ते; तेन भृगुज इति, अथवा भार्गव इति निर्देश्यः । यद्ययं भृगुज॒शब्दः, तदा षष्ठिखुच्छृ इत्येते भगणा: प्राप्नुवन्ति, जष्ठिखुच्छृ इत्येते चेष्यन्ते । कथं तर्ह्यत्र भृगुशब्द एव विज्ञेयः, यदुत भृगुजशब्दः ? भृगुशब्द एव विज्ञायते । कुतः ? अन्यत्र भृगुज-शब्दस्याश्रवणात् । अत्र शास्त्रे भृगुजशब्देन न क्वचिच्छुक्र आचार्येण निर्दिष्टः । तेन तर्हि भृगुशब्देन भृगुगुरुबुधशनि इत्यादि यद्यप्युच्यते, भार्गवशब्देन निर्देशः कर्तव्यो, न भृगुशब्देन, भृगोरपत्यं भार्गव इति । नैष दोषः; भृगोरपत्यं भृगु-रित्यपि भवति, 'यथा बभ्रुः, मण्डुः, लमकः' [अष्टाध्यायी, ३. १.२. पातञ्जल-भाष्यम्] इति । वभ्रोरपत्यं वाभ्रव्य इत्यादि वक्तव्ये बभ्रुरित्युच्यते, एवं माण्डव्यो मण्डुः । तथैव भार्गवो भृगुः ।

शेषार्का॒ः । निर्दिष्टेभ्यो येऽन्ये ते शेषाः, ते च शनिगुरुभौमाः । तेषां शेषाणाम् । अर्कस्य इमे आर्काः । के॒ ? भगणा॑ः । शेषाणामार्का॑ः, शेषार्का॑ः । 'ख्युधृ'तुल्या एवोच्चभगणा॑ः शनिगुरुभौमानाम् । यतः॑ सूर्यदियो विग्रह॑वन्तः परिभ्रमन्तो राशिषु उपलक्ष्यन्ते, तेन॑ तेषां भगणा॑ः कीर्त्यन्ते । एते पुनः॑ शश्युच्चादयो नैव लक्ष्यन्ते; तेषां कथं भगणा॑ भवन्ति, अलक्ष्यमाणत्वादिति ? अत्रोच्यते— अत्र चन्द्रादीनामेव [स्वोच्चस्थितानाम् भगणा॑ः] । अथवा स्फुटग्रहगतिरत्र साध्यते । तस्याः साधनोपायाः मध्यमः, शीघ्रो, मन्दः, परिधयो, ज्या इत्यादयः । सा च स्फुटा ग्रहगतिरेतैः उपायैः साधयितुं शक्यते, नान्यथा । यथा प्रकृतिप्रत्ययलोपागमवर्णविकारादिभिः उपायैः साधुशब्दः साध्यते, एवमत्रापि । तस्मादुपाया उपेयसाधकाः । तेषां न नियमः । उक्तञ्च—

उपादायाऽपि [ये हेयस्तानु॑पायान् प्रचक्षते ।

उपायानां च नियमो नावश्यमवतिष्ठते ॥

[वाक्यपदीयम्, २. ३८]

इति । तस्मादुपायमात्रत्वान्न दोषः ।

व्याख्या—१. B. C. D. om. ज

2. C. om. ज 3. A. B. C. D. जष्ठिखुच्छृ

4. A. D. ते for के 5. B. C. D. यथा for यतः

6. योऽपि॑ग्रह ; C. योपि॑ ग्रह 7. C. om. न

8. C. शन्यु

9. A. उपादेयं विहेया येस्तानु ; B. उपादेयं विहेया यैस्तानु ; C. उपादेयं विहेया ये तानु

[पातयुगभगणाः]

अथ^१ पातभगणप्रदर्शनार्थमाह—

बुफिनच पातविलोमा

अधिकृतयुगभगण^२संयोगाद्युगपातविलोमभगणाः । बुफिनच रसाश्वयम-दस्ताग्नियमाः, अङ्कूरपि २३२२२६; एते भगणाः । पातस्य विलोमा विपरीतगतिः प्रसिद्धा, तेनात्रानुलोमगतिजिज्ञासुभिर्मण्डलाद्विशोध्यते, तस्य पातस्यानुलोम-गतिर्भवति । सा चन्द्राद्विशोध्यते । तस्मात् पातविशुद्धेषाच्चन्द्रमसः क्षेपः साध्यते । यद्येतावता प्रयोजनेन पातो मण्डलाच्छोध्यानुलोमः क्रियते अत, तर्हि महाप्रयासः—पातो मण्डलाच्छोध्यः, स चन्द्रादिति । कथं तर्हि ? य एव करणागतपातश्चन्द्रमसि क्षिप्यते, विलोमत्वादपचयः क्षेप इति । तस्मादुत्तरो दक्षिणो वा विक्षेपः साध्यते । किमयं चन्द्रमसः पात उच्यते, ननु च सर्वेषामेवाय-मिति ? नहि, पारिशेष्याच्चन्द्रस्यैवायं पातः, ग्रहाणां पाता वक्ष्यन्ते ‘नवराषह’ [गीतिका०, ८] इति । तस्मात्परिशिष्टश्चन्द्रस्यैवायम् । ननु सूर्योऽप्यन्यो-जस्ति ? तस्य विक्षेपाभावात् पाताभावः ।

[भगणारम्भकालादिनिर्देशः]

एते ग्रहोच्चपातभगणाः कस्मिन् काले, कस्मिन् देशे, कस्माज्ज्योतिश्चक्र-प्रदेशात् प्रवृत्ता इत्येतन्न ज्ञायते । अतस्तत्प्रदर्शनार्थमाह—

बुधाहृष्टजाकोदयाच्च लङ्घायाम् ॥ ४ ॥

बुधाहृष्टि, अजाकोदयात्, च, लङ्घायाम् ।

बुधस्याहः बुधाहः, तस्मिन् बुधाहृष्टि । ननु च ‘राजाहस्सखिभ्यष्टच्’ [अष्टाध्यायी, ५. ४. ९१] इति समासान्ते कृते बुधाहे इति भवितव्यम् । नैष दोषः, समासान्तविधेरनित्यत्वात् । अनित्यः समासान्तविधिः, कस्मिंश्चिद् भवति कस्मिंश्चिन्न भवतीति । तेन बुधाहृष्टीत्यपि भवति । बुधदिवसे बुधादिवारो-जनन्तरकृतयुगप्रवृत्तौ । तेन बुधादिवारात् कृतयुगाद्यहर्गणो गण्यते । अजाकोदयात् अजो मेषः । अर्कस्य उदयः अकोदयः । अजश्च अकोदयश्च अजाकोदयः । ‘सर्वो द्वन्द्वो विभाषायाम्^३ एकवद् भवति’ [अष्टाध्यायी २.२.२९, पातञ्जलभाष्यम्] इत्येकवद्भावः । तस्मादजाकोदयात्, मेषादेरकोदयाच्च^४। मेषादेः भगणप्रदेशात् सूर्योदयाच्च लङ्घायामेते ग्रहाः स्वान् स्वान् भगणान् भोक्तुमारब्धाः । मेषादेर्यस्मादेते प्रवृत्तास्तस्मादेषु ग्रहेषु न क्षेपो नापचयः । यस्मात्

व्याख्या — १. A. D. om. अथ

2. B. णाः

3. A. B. C. विभाषा

4. A. B. C. D. मेषदावकोदयाच्च

सूर्योदयात् तस्मादर्धरात्यादिषु कालविशेषेषु यथेष्टं स्वभोगैः सञ्चालनम्, यतो
लङ्घायां^१ ततोऽन्येषु देशेषु देशान्तररेखायाः^२ पूर्वतोऽपरतो व्यवस्थितेषु^३
देशान्तरफलापचयः क्षेपश्च । चकार एतानेवार्थान् समुच्चिनोति । बुधाह्लि
अर्कोदयात् लङ्घायामिति । एवं तृतीया गीतिः ॥ ४ ॥

[कल्पमानं तदगतप्रमाणं च]

कल्पयुगमन्वन्तराणां गतागतप्रतिपादनायाह—

काहो मनवो ढ मनुयु-
गाः श्व गतास्ते च मनुयुगाः छना च ।

कल्पादेयुगपादा

ग च गुरुदिवसाच्च भारतात्पूर्वम् ॥ ५ ॥

काहः, मनवः, ढ इत्यविभक्तिको निर्देशः, मनुयुगाः, श्व अय-
मप्यविभक्तिक एव, गताः, ते, च अविभक्तिकः, मनुयुगाः, छना
[अविभक्तिकः], च, कल्पादेः, युगपादाः, ग अविभक्तिक एव, च, गुरुदिवसात्,
च, भारतात्, पूर्वम् ।

क इति प्रजापतेराख्यानम् । कस्य अहः काहः, ब्रह्मदिवस इत्यर्थः । तस्य^४
काहस्य कियत् प्रमाणमिति आह— मनवो ढ । चतुर्दश मनवः काहस्य प्रमाणम् ।
ब्रह्मणो दिवसे^५ चतुर्दश मनवः परिवर्तन्ते । एकैकस्य मनोः कियत् कियदन्तर-
मिति आह— मनुयुगाः श्व^६ । द्वासप्ततियुगानि मनोः मनोरन्तरम् । अत
कथमुच्यते तद्द्वासप्ततियुगानि^७ मनोरन्तरमिति । अन्ये पुनरन्यथा मन्यन्ते—

तदेकसप्ततिगुणं मन्वन्तरमिहोच्यते ।

इति । एकसप्ततिश्चतुर्युगानि मनोरन्तरम् । अत कथम् ? उच्यते— य एवं
मन्यन्ते तेषां पूर्वापरविरोधः । एकसप्ततिश्चतुर्युगानि मनोरन्तरमित्युक्त्वा त
एवं पुनरप्याह—

सहस्रयुगपर्यन्तमहर्यद् ब्रह्मणो विदुः ।
रात्रिं युगसहस्रान्तां तेऽहोरात्रविदो जनाः ॥

[श्रीमद्भगवद्गीता, द. १७ ; मनुस्मृतिः, १. ७३]

- | | |
|---|---------------------|
| व्याख्या—१. A. B. C. D. सञ्चा-gap-यां | 2. A. B. C. यां |
| 3. B. C. D. व्यवस्थितस्य | 4. A. B. C. कस्य |
| 5. A. D. दिवसः; B. दिवसो | 6. A. C. मनुयुग श्व |
| 7. B. hapl. om. : मनोरन्तरम् [अत्र to तद्द्वासप्ततियुगानि] मनोरन्तरमिति | |

इति । तत्र एकसप्ततिश्चतुर्दशभिर्गुणितानि नैव युगसहस्रं भवति । तस्मादुच्यते पूर्वपरविरोधः । यद्येकसप्ततिर्मनोरन्तरं, कथं चतुर्दशमन्वन्तराणि युगसहस्रं भवति ? अस्माकं तु द्वासप्ततिश्चतुर्युगानि मनोरन्तरम् । अष्टोत्तरं सहस्रं ब्राह्मो दिवस इति एतदुपपन्नम् ।

तेषु मनुषु चतुर्दशसु कियन्तो मनवो व्यतिक्रान्ता इत्याह— गतास्ते च । गता च-सङ्ख्या, षडित्यर्थः । सप्तमस्य मनोः कियन्ति युगानीत्याह— मनुयुगाः छना । मनोः सप्तमस्य व्यतीतानि सप्तविंशतिर्युगानि । अष्टाविंशतितमस्य युगस्य पादा व्यतीता ग त्रिसङ्ख्याः कृतवेताद्वापरसंज्ञिताः । च पादपूरणे । गुरुदिवसाच्च भारतात् पूर्वम् । गुरोदिवसः गुरुदिवसः, तस्मात् गुरुदिवसात्, भारताच्च पूर्वम् । गुरुदिवसेनोपलक्षितात् भारतात् पूर्वमिति सामान्येनाभिहितत्वात् कलियुगादेः पूर्वमिति व्याख्येयम् । अन्यथा पूर्वशब्दादतिरिच्यते । एते मनवः, एतानि च युगानि, एते च युगपादाः व्यतिक्रान्ताः । चकार एतानेवार्थान् समुच्चिनोति ।

अतैतत् प्रष्टव्यम्— किमेतानि युगानि युगपादाश्च तुल्यप्रमाणा आहोस्त्वद्विन्नप्रमाणा इति ? केचिदाहुः^१ भिन्नप्रमाणा इति । तद्यथा—

चत्वार्याहुः सहस्राणि [वर्षाणां यत्कृतं युगम्] ।

तस्य तावच्छतो सन्ध्या सन्ध्यांशश्च तथाविधः ॥

इतरेषु सप्तसन्ध्येषु सप्तसन्ध्यांशेषु च त्रिषु ।

एकापायेन वर्तन्ते सहस्राणि शतानि च ॥

[मनुस्मृतिः, १. ६९-७०]

अस्माकं पुनः तत्र युगपादासर्वं एव तुल्यप्रमाणाः । अन्यथा अतीतानागतग्रहगतिपरिज्ञानमेव न घटते । अयं च युगादिगतनिर्देशो ग्रहगतिपरिज्ञानायैव^२ । तद्यथा—षण्मनवो व्यतिक्रान्ता इति । षणां च मनूनां व्यतीतानि युगानि द्वयगन्यब्धयः, ४३२ । एतानि च सप्तमस्य मनोः सप्तविंशतिर्युगानि, तत्सहितानि नवेष्वब्धयः, ४५९ । एतानि व्यतीतयुगानि वर्षाणि क्रियन्ते । कथम् ? ख्युघृ-सङ्ख्यानि वर्षाणि युगप्रमाणम् । तेन ख्युघृ-गुणानि वर्षाणि, वस्वष्टाश्विवसुरन्धरूपाण्ययुतगुणानि, १९८२८८०००० । एतानि च अष्टाविंशतितमयुगस्य पादत्रयस्य वर्षाणि कृताश्वयग्नयोऽयुतगुणाः ३२४००००, एतैः सहितानि अर्कतुवसुरन्धरूपाण्ययुतगुणानि १९८६१२००००^३

व्याख्या—१. A. C. केचित्तावदाहुः

2. C. ज्ञार्थैव

3. A. B. C. om. this sentence.

एतावान् कालः कलियुगादौ^१ ब्रह्मदिवसस्यातीतः । यावन्ति वर्षाण्यतीतानि कलियुगस्य तावन्त्यत्र प्रक्षिप्याहर्गणः क्रियते । अस्मिन्नहर्गणे गुरोः प्रभृति दिनवारः, कृतयुगाद्यहर्गणे बुधात्, कलियुगादेः शुक्रात् । ‘बुधाह्लच्यजार्को-दयाच्च लङ्घायामि’ति कृतयुगादौ बुधवासरोपदेशात् कल्पादर्गुरुरभ्यूहितः, कलियुगादेश्च भृगुः । एवं कल्पाद्यहर्गणे, कृतयुगाद्यहर्गणे वा क्रियमाणे न कस्यचित् क्षेपः ।

यदा पुनः कलियुगव्यतीतादेवाहर्गणः क्रियते, तदा शश्युच्चस्य राशित्रयं क्षेपः, पातस्य पडाशयः । कथम् ? [द्वाप]रात्ताहर्गणं पातभगणैः शश्युच्चस्य भगणैश्च पृथक् पृथक् संगुण्य भूदिवसैर्भागिलब्धानि मण्डलानि, शेषे द्वादशगुणिते भूदिवसैरपहृते पडाशयः पातस्य, शश्युच्चस्य च तयो राशयो लभ्यन्ते । अथवा चतुर्भिस्समैः युगपादैः पातभगणाः शश्युच्चभगणाश्च लभ्यन्ते, तदैतैस्समैस्त्रिभिः युगपादैः क्रियन्त इति भगणा लभ्यन्ते । शेषे द्वादशगुणे [चतुर्विभक्ते राशय] इति । एवमिदं चतुर्थं गीतिकासूत्रम् ॥ ५ ॥

[ग्रहाणा कक्ष्याप्रमाणानि]

एते ग्रहा भ्रमन्तः क्रियत्प्रमाणासु कक्ष्यासु भ्रमन्तीत्येतन्न ज्ञायते, तज्ज्ञानार्थमाह^३—

शशिराशयष्ठ चक्रं,
तेऽशकलायोजनानि य-व-ज-गुणाः ।
प्राणेनैति कलां भं,
खयुगांशे ग्रहजवो, भवांशेऽर्कः ॥ ६ ॥

[शशिराशयः, ठ अविभक्तिकः, चक्रं, ते, अंशकलायोजनानि, य-व-ज-गुणाः, प्राणेन, एति, कलां, भं, खयुगांशे, ग्रहजवः, भवांशे, अर्कः ।]

शशिग्रहणादभिहिताः शशिभगणाः परिगृह्यन्ते । ते शशिभगणा राशयः कर्तव्याः । कथमित्याह—ठ चक्रं, द्वादशराशयश्चक्रं भवति इति । शशिभगणाः चक्र-संज्ञिताः^४ द्वादशभिर्गुण्यन्ते, ततस्ते राशयो भवन्ति । ते राशयोऽशकलायोजनानि कर्तव्याः । कथमित्याह—तेऽशकलायोजनानि य-व-ज-गुणाः । ‘य’गुणाः राशयोऽशाः, ‘व’गुणाः कलाः, ‘ज’गुणाः योजनानि । एवमिमान्याकाशकक्ष्यायोजनानि भवन्ति । व्योमाम्बरखरसाद्रीषुख्यमाद्रिसागराद्रिवेदरवयः, अङ्कैरपि १२४७४७२०५७६०००, आकाशकक्ष्या । यावन्तमाकाशप्रदेशं रवेर्मयूखा;

- व्याख्या—1. A. B. C. D. कलियुगाहर्गणो 2. C. om. का
3. A. C. तज्ज्ञापनार्थमाह 4. C. चक्रसमिता।

समन्तात् द्योतयन्ति तावान् प्रदेशः खगोलस्य परिधिः, खकक्ष्यां। अन्यथा ह्यपरिमितत्वात् आकाशस्य परिमाणाख्यानं नोपपद्यते।

चन्द्रमसो लिप्ता दशयोजनानीत्यतः अणुत्वाच्चन्द्रभगणैरेवोपदिष्टा खकक्ष्या। अन्येषां भगणैरत्येषा शक्यत एव। ननु तद्यथा— रवेर्युगभगणा लिप्ती-कृता द्वधेकाग्निरामनवका दशलक्षाभ्यस्ताः, ते चाङ्कैरपि ९३३१२००००००। रवेलिप्तायोजनानि रामार्णनीन्दवः, योजनाष्टादशसहस्रभागाश्च रन्ध-वस्वग्निरवयः, अङ्कैरपि लिख्यन्ते १२३३६६। एतैर्योजनैर्योजनभागैश्च गुणिताः युगरविलिप्ताः खकक्ष्यायोजनानि भवन्ति। शनैश्चरस्यापि लिप्तायोजनानि खवेदरन्धाग्नयः, रूपाब्धिरसाङ्गरामांशाः खाकाशाष्टाद्रीन्दवः, अङ्कैरपि ३६४० १७६०९। एतैर्युगशनैश्चरलिप्ता गुणितास्तान्येव खकक्ष्यायोजनानि भवन्ति। एवमन्यभगणेभ्योऽपि खकक्ष्यायोजनानि भवन्ति।

प्राणेनैति कलां भम्। ननु चात्र कक्ष्याः प्रक्रान्ताः; तासु प्रक्रान्तासु ‘प्राणेनैति कलां भं’ इत्येतदप्राकरणिकम्। नैतदस्ति। एतानि सूताणि। सूतेषु च केचिदर्थाः प्राकरणिकाः केचिदप्राकरणिकाः, विचिदत्वात् सूताणाम्। प्राणेनोच्छ्वासेन, एति गच्छति, कलां लिप्ताम्, भं ज्योतिश्चक्रम्। प्रवहेणाऽऽक्षिप्यमाणं ज्योतिश्चक्रं कलामेति उच्छ्वासतुल्येन कालेन। ज्योतिश्चक्रं लिप्तानां खखषड्घनम्, तदहोरात्रेण पर्येति। अहोरात्रस्य प्राणाः खखषड्घन-तुल्याः। तेन कलाश्च ज्योतिश्चक्रसम्बन्धाः प्राणाश्च तुल्याः। तस्मात् छायाकरणादिषु प्राणेष्वेव ज्यादिकं कर्म प्रवर्तते। ज्योतिश्चक्राहोरात्रयोरादिः रव्युदयादिति कालक्रियापादे विस्तरेण व्याख्यास्यांमः।

ग्रहकक्ष्याप्रदर्शनार्थमाह— खयुगांशे ग्रहजवः। ख इत्यनेन पूर्वनिर्दिष्टा खकक्ष्या परिगृह्यते। युगग्रहेन युगसम्बन्धिनो ग्रहाणां भगणाः परिगृह्यन्ते। यदि खयुगांशे ग्रहजव इति युगं परिगृह्यते, एकत्वाद्युगस्य एकैव सर्वेषां ग्रहाणां कक्ष्या स्यात्। खस्य युगांशः खयुगांशः। खकक्ष्यायाः स्वैः स्वैर्युग-भगणैः भागे हृते यल्लब्धं तद्युगांशः। तस्मिन् युगांशे। ग्रहाणां जवः ग्रहजवः। जवो वेगः गतिरित्यर्थन्तिरम्। तावति परिधिप्रदेशे ग्रहाः परिभ्रमन्ति, स्वैः स्वैर्गतिविशेषैः। खकक्ष्यायां स्वैःस्वैर्युगभगणभागे हृते यथास्वं ग्रहकक्ष्या भवन्ति। [कथम् ?] उच्यते— वैराशिकगणितविशेषेण। ‘षष्ठ्यच्चा सूर्याब्दानाम्’ [कालक्रिया०, १२] इत्यत्र ख्युघृ-तुल्यैरक्वर्षैः खकक्ष्यातुल्यानि योजनानि सर्व एव ग्रहाः पूरयन्तीति वक्ष्यति। तेन यद्येतावद्विः युगभगणैरिष्टग्रहस्य

[= इष्टग्रहस्य युगभगणैः] खकक्षया [लभ्यते], तत एकेन भगणेन^१ केति स्वकक्षया लभ्यते ।

भवांशेऽर्कः । भस्य वांशः भवांशः, नक्षत्रपरिधेः षष्ठ्यंशः सूर्यकक्षया भवति । कथमुच्यते नक्षत्रकक्षयायाः षष्ठिभागः सूर्यकक्ष्येति, नक्षत्रकक्षयाया असिद्धत्वात् ? नात्र सूर्यकक्षयाऽभिधीयते । किं तहि ? नक्षत्रकक्षया । कथम् ? याऽत्र सूर्यकक्षया सां नक्षत्रकक्षयायाः षष्ठिभागः । सूर्यकक्षया च ‘खयुगांशे ग्रहजव’ इत्यनेन सिद्धा यदि नक्षत्रकक्षयायाः षष्ठिभागस्तदा सर्वा नक्षत्रकक्षया कियती भवतीति षष्ठ्या गुण्यते, तदा तस्या नक्षत्रकक्षयायाः प्रमाणं भवति । सा च वसुगगनाम्बरशून्यरसाश्विरामाद्रिशशिनः, अङ्गूरपि १७३२६००० । विचित्रत्वाद् गणितनिर्देशस्य क्वचिद्राशिः सकलोऽभिधीयते, क्वचिद्राशेरेकदेशः । अत्र पुनः राशेरेकदेशेन षष्ठ्यंशेन सकल एव राशिरभ्यूह्यते ।

इष्टग्रहकक्षयाभिरिष्टग्रहयोजनकर्णा आनीयन्ते । यदि—

चतुरधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टस्तथा सहस्राणाम् ।

[गणितपाद', १०]

इत्येतावता परिधिना अयुतप्रमाणविष्कम्भार्धं लभ्यते, तदेष्टकक्षया-परिधिना किमिति तत्कक्षयायोजनविष्कम्भार्धं लभ्यते । तदेव योजनकर्णः स्वस्फुटजिज्ञासुभिः स्फुटीक्रियते । यदि व्यासार्धलिप्ताभिरियानिष्ट॑योजनकर्णो लभ्यते, तदा तेनाविशेषकर्णेन भूताराग्रहविवरेण कियान् योजनकर्णं इति स्फुटयोजनकर्णो लभ्यते । एवमिदं पञ्चमं गीतिकासूत्रम् ॥ ६ ॥

[मू-शशि-प्रहाणां व्यासाः]

योजनानीत्युक्तम् । तेषां योजनानां प्रमाणं न ज्ञायते । तत्परिज्ञानार्थं भूग्रहाणां व्यासप्रमाणप्रतिपादनार्थं चाह—

नृषि योजनं, जिला भू-

व्यासोऽर्केन्द्रोर्मिजा गिण, क मेरोः ।

भृगु-गुरु-बुध-शनि-भौमाः

शशि-ड-ज-ण-न-मांशकाः, समार्कसमाः ॥ ७ ॥

व्याख्या— 1. D. hapl. addn. : भगणेन [कियन्ति योजनानि इति ग्रहकक्षयायोजनानि लभ्यन्ते । अथवा सर्वभगणैरेव कक्षयोपदेशाद्यदि युगभगणैः स...gap ... क्षया तत एकेन भगणेन] केति स्वकक्षया

2. A. B. C. D. रियदिष्ट

नृषि अविभक्तिकः, योजनम्, त्रिला अविभक्तिकः, भूव्यासः, अर्केन्द्रोः, द्विजा गिण क इत्येते अविभक्तिकाः निर्देशाः, मेरोः, भृगु-गुरु-बुध-शनि-भौमाः, शशि-डं-त्र-ण-न-मांशकाः, समाः, अर्कसमाः ।

नृणां षि नृषि, अष्टौ पुरुषसहस्राणि । नृषिरेव योजनं नृषि योजनम् । 'पुरुषो धनुर्दण्डो नरः' इति पर्यायाः । एतदुक्तं भवति— अष्टौ धनुस्सहस्राणि योजनम् । अनेन योजनप्रमाणेन त्रिला भूव्यासः । 'त्रिले'ति पञ्चाशदुत्तरं सहस्रम् । त्रिला एव भूव्यासः त्रिला भूव्यासः, 'व्यासो विष्कम्भो विस्तरः'^१ इति पर्यायाः ।

अन्ये पुनरन्यथा मन्यन्ते— जम्बूद्वीपविष्कम्भः, ततो द्विगुणोत्तराः समुद्रा द्वीपाश्चेत्यनया प्रक्रियया द्विगुणश्रेष्ठाश्चतुर्दशगच्छाया यत् सर्वधनं तावत्प्रमाणं तस्येति । एतदपि च गोलपादे विस्तारेण विचार्य प्रत्याख्यास्यामः । अन्यच्च तत्रैवाक्षोन्नत्या भूपरिधियोजनानयनमुपदेश्यामः । अथ तु पुराणे गङ्गाद्वारकुमार्यन्तरालं योजनसहस्रमुच्यते । तच्च [न] प्रत्यक्षेणोपलभ्यते । तद्यथा— लङ्घोजजयिन्योरन्तरालं योजनानां शतद्वयम् । लङ्घातो दूरादुत्तरेण^२ कुमारी । तथा च कुमार्युज्जयिन्योरन्तरालं न योजनशतद्वयमपि पूर्यते । उज्जयिन्या गङ्गाद्वारं न योजनशतमात्रमपि । एवं गङ्गाद्वारकुमार्यन्तरालं योजनशतवयमपि न पूर्यते, किमुच्यते योजनसहस्रमिति । अथान्ये मन्यन्ते विषयान्तरवहृत्वाद् भुवो महत्त्वमिति । यथा पारशव-कुलपर्वत- [कु]रु-प्रभृतयो देशा योजनशतसङ्ख्यया श्रूयन्ते, तेन भुवो महत्त्वमिति । तच्च न, गोलाकारत्वाद् भुवः । तत्पृष्ठपरिध्युपरिचक्रव्यवस्थिता एते देशा इत्येतत् सर्वमेव सम्भवति । अथवा तत्राल्पप्रमाणानि योजनानि श्रूयन्ते, येनैकेन दिवसेन विशतिमात्राणि योजनानि गच्छन्तीति । तस्मादेतावानेव भूव्यासः^३ ।

भूव्यासो गणितेनाप्यानेतुं शक्यते । तद्यथा— स्फुटतिथिस्तावत् सूर्यग्रहणे पूर्वापरयोः कपालयोः परे [=परमे तिथौ] विज्ञायत एव । तत्र परायां [=अमायां] तिथौ उदयास्तमययोश्चतत्रो नाडिका अपचीयन्ते उपचीयन्ते वा । तत्र काले दृग्जया व्यासार्धम्, आदित्यस्य [लम्बनं] मध्यमगत्या तिस्रो लिप्ताः षट्पञ्चाशद्विलिप्ताश्च [३'५६"] । चन्द्रमसोऽपि द्वापञ्चाशल्लिप्तिकास्सार्धाः [५२'३०"] । उभयोरपि सूर्यचन्द्रमसोः विपरीतकर्मणा स्वाभिः स्वाभिः लम्बनलिप्ताभिः स्वयोजनकर्णविभ्यस्य, दृग्गतिज्यया

व्याख्या—1. A. C. D. विस्तारः

2. C. लङ्घातोऽद्वैरेणोत्तरेण

3. A. B. परिध्यवनिचक्र

4. B. hapl. om. भूव्यासः

व्यासार्धतुल्यया विभज्य^१, सूर्यचन्द्रमसोः भूव्यांसार्धं पृथक् पृथक् लभ्यते । तद्द्विगुणं भूव्यासः । अतः सुष्ठूक्तमाचार्येण ‘त्रिला भूव्यासः’ इति ।

अर्कश्च इन्दुश्च अर्केन्दू, तयोः अर्केन्द्वोः, व्यासः इत्यनुवर्तमानाद्, त्रिला चतुश्चत्वारिंशक्षतानि दशोत्तराणि [४४१०] अर्कस्य व्यासः । इन्द्वोः गिण शतक्यं पञ्चदशोत्तरं [३१५] । सूर्यचन्द्रमसोर्योजनव्यासावेतौ । लिप्ताभिव्यवहार इति लिप्ताव्यासः^२ क्रियते— यदि स्वयोजनकर्णेन व्यासार्धलिप्ता लभ्यन्ते तदा योजनव्यासैः कियन्त इति लिप्ताव्यासलब्धिः, मध्यमयोजनकर्णेन मध्यमः, स्फुटेन स्फुटः^३ । क मेरोः । मेरोरेकयोजनं व्यासः । एतदपि च ‘मेरुर्योजनमात्रः’ [गोलपादः, ११] इत्यस्यां कारिकायां वक्ष्यामः ।

भृगु-गुरु-बुध-शनि-भौमाः । भृगुश्च गुरुश्च बुधश्च शनिश्च भौमश्च भृगुगुरुबुधशनिभौमाः । अत्रापि षष्ठ्या निर्देशो युक्तः, भृगुगुरुबुधशनिभौमानां व्यास इति । नैतदस्ति । यदा व्यतिरेको विवक्षितः तदा व्यतिरेकलक्षणा^४ षष्ठी भवति । यदा पुनर्व्यतिरेक एव न विवक्षितः तदा षष्ठी नोत्पद्यते । तद्यथा कश्चित् कञ्चन^५ ब्रवीति ‘आदित्यस्य विम्बं पश्ये’ति । तदा विम्बव्यतिरेकेण आदित्यः, आदित्यव्यतिरेकेण वा विम्बं निर्दिष्टं भवति । यदा पुनरव्यतिरेक-विवक्षा तदा यदेव विम्बं स एव आदित्यः ।

नेक्षेतोद्यन्तमादित्यं नास्तं यान्तं कदाचन ।

[मनुस्मृतिः, ४. ३७]

इत्यादि । अत्राप्ययमेव । विम्बाव्यतिरिक्ता ग्रहा निर्दिश्यन्ते । शशि-ड-ज-ण-न-मांशकाः । शशिव्यासस्य अनन्तरोक्तस्य ड-अ-ण-न-मांशकाः, एते भृगु-गुरु-बुध-शनि-भौमाः । शशिव्यासस्य डांशो भृगुः पञ्चभागः, त्रांशो गुरुः दशभाग, णांशो बुधः पञ्चदशभागः, नांशः शनिः विशतिभागः, मांशो भौमः पञ्चविंशतिभागः । एतानि चन्द्रकक्ष्याप्रमाण^६परिमाणानि ग्रहाणां व्यासयोजनानि ।

अथ किमिति स्वकक्ष्याप्रमाणसम्भवान्येव च योजनानि नोच्यन्ते ? अयमाचार्यस्याभिप्रायः— यदि ग्रहाणां स्वकक्ष्यानिष्पत्तानि व्यासयोजना-

- व्याख्या—** 1. A. B. C. D. भागः for विभज्य 2. A. B. D. व्यासौ
 3. A. B. D. स्फुटम्
 4. A. B. C. D. व्यतिरे-gap-व्यतिरेकलक्षणा
 5. A. C. D. कश्चित् for कञ्चन ; B. om. कञ्चन
 6. B. D. om. प्रमाण

न्यभिधीयन्ते तदा व्यासलिप्तानयने स्वकक्ष्योत्पन्नाः स्फुटयोजनकर्णाः भागहाराः स्युः, लम्बनदृक्षेपलिप्तानयने च । तथा ग्रहाणां मनागपि लम्बनदृक्षेपलिप्ता न स्युः । दृश्यन्ते च^१ तेषां लम्बननतिविशेषाः । तदर्थमत्र भागहाराः प्रदर्श्यन्ते । कथम् ? शशि-ड-ऋ-ण-न-मांशका इति । शशिव्यासस्य योजनप्रमाणस्य लिप्तानयने शशियोजनकर्णे भागहाराः । तेन स भागहारः पञ्चादिभिर्गुण्यते । स तावच्छेदः शशिव्यासः शुक्रादिव्यासो भवति । शुक्रस्य १७९८१५; गुरोः ३४३७७०; बुधस्य ५१५६५५; शनेः ६८७३१५०; भूतनयस्य ८५६३१५५ । उपरिमांशः व्यासार्धेन गुणितः छेदेन विभक्तो लिप्तागतो ग्रहव्यासो भवति मध्यमः । स्फुटार्थं पुनर्यथा—स्वभूताराग्रहविवरेण छेदान् संगुणय्य व्यासार्धेन विभजेत्, स्फुटा भवन्ति । त एव ग्रहयोगेषु भूव्यासार्धगुणितस्य स्वदृग्गतेः स्वदृक्षेपस्य च भागहाराः, फलं लम्बनावनतिलिप्ता इति ।

चत्वारि मानानि वक्ष्यन्ते सौर-सावन-नाक्षत्र-चान्द्राणि । तत्र न ज्ञायते केन मानेन शास्त्रेऽस्मिन् व्यवहारः कर्तव्य इत्यत आह— समार्कसमाः । समा वर्ष, समाऽस्मिन् शास्त्रे अर्कसमाः । अर्केण वर्षेण व्यवहर्तव्यमस्मिन् । अस्यैव निश्चयावगमनार्थं वक्ष्यति ‘षष्ठ्या सूर्याब्दानाम्’ [कालक्रियापादः, १२] इत्यादि । एवमिदं षष्ठं गीतिकासून्नम् ॥ ७ ॥

[परमापक्रमः ग्रहविक्षेपाश्च]

एते ग्रहाः स्वकक्ष्यासु भ्रमन्तो विषुवत उत्तरेण दक्षिणेन च व्यावर्तमाना लक्ष्यन्ते । तस्मात् तत्परिज्ञानार्थमाह—

भापकमो ग्रहांशाः,

शशिविक्षेपोऽपमण्डलात् भार्धम् ।

शनि-गुरु-कुज ख-क-गार्धं,

भृगु-बुध ख, स्चाढ्यगुलो घहस्तो ना ॥ ८ ॥

भापकमः, ग्रहांशाः, शशिविक्षेपः, अपमण्डलात्, झार्धं, शनि-गुरु-कुज, ख-क-गार्धं, भृगु-बुध, ख स्चाढ्यगुलः, घहस्तः, ना ।

ध्याख्या— 1. B. om. च

2. A. B. C. गति for नति

भ चतुर्विशतिः । भ एव अपक्रमः भापक्रमः । प्राङ्मुख[गमनेन]^१ यद्दक्षिणे-
नोत्तरेण वा समरेखातोऽपगमनम् अपक्रमः । केषामयमपक्रमः किमात्मको वा
चतुर्विशतिरिति आह— अहांशः । ग्रहाणामादित्यादीनां एते अंशका राशेस्ति-
शद्भागः । समरेखात उत्तरेण चतुर्विशतिभागान् ग्रहोऽपक्रामति मेषवृषमिथुनेषु
क्रमेण, तानेवापक्रमभागान् उत्क्रमेण कर्कटकसिंहकन्यासु निवर्तते ; दक्षिणेन
तुलावृश्चिकधनुःषु [क्रमेण] तानेवोत्क्रमेण मकरकुम्भमीनेष्विति ।

अत्र ग्रहग्रहणं किमर्थं क्रियते ? ग्रहाणां सर्वेषामेवैतेऽपक्रमांशकाः यथा
स्युरिति, अन्यथा हि केषामेव स्युः । नैतदस्ति । अत्र ग्रहाः प्रकान्तास्तेषां
प्रकृतत्वात् ग्रहाणामेवैतेऽशकाः नान्येषाम् । अवश्यं ग्रहग्रहणं कर्तव्यम् ।
अपक्रममण्डलाद्विक्षेपांशा उच्यन्ते । अपक्रममण्डलाज्ञार्थं चन्द्रो विक्षिपति
तथा शनिगुरुकुजभूगुबुधाः स्वान् भागान् विक्षिपन्ति । यस्माच्चन्द्रादीना-
मपक्रममण्डलाद् विक्षेपभागा अभिधीयन्ते ग्रतश्चन्द्रादीनामेव केवलानां
अपक्रमभागा अपि स्युः नादित्यस्य । ग्रहग्रहणे पुनः क्रियमाणे सर्वेषामेवा-
पक्रमभागाः सिद्धचन्तीति ।

शशिविक्षेपोऽपमण्डलात् भार्धम् । शशिनो विक्षेपः शशिविक्षेपः । सः
अपमण्डलात् । अप-मण्डलम् अपक्रममण्डलम्, तस्मादपक्रममण्डलात्,
उत्तरेण दक्षिणेन वा चन्द्रस्य विक्षेपः । विषुवन्मण्डलादपक्रम उत्तरेण दक्षिणेन
वा, अपक्रममण्डलं [च], तस्माद्विक्षेप उत्तरेण दक्षिणेन वा । ज्ञार्थं, ज्ञकारेण
नव, ज्ञस्यार्थं ज्ञार्थं, अर्धोनपञ्चभागाः चन्द्रमसो विक्षेपः । तथैवापक्रम-
मण्डलादेव शेषाणामपि ग्रहाणां विक्षेपाः ।

शनि-गुरु-कुज ख-क-गार्थं । शनिगुरुकुजानां यथासङ्ख्येन, शनेः ख, द्वौ
[भागौ] विक्षेपः; गुरोः क, एको भागः; कुजस्य गार्थं, गकारेण त्रयो भागाः;
गस्यार्थं गार्थं, सार्थोऽशः । भूगु-बुध ख । भूगुबुधयोः ख-सङ्ख्या विक्षेपः द्वौ
भागौ । अत्र ‘भूगुबुधशनीनां ख’ इत्युच्यमाने खकारग्रहणमेकं न कर्तव्यं
भवति, तस्त्रिमिति आचार्येण^२ पृथक् पाठेन द्विः खकारग्रहणं कृतम् ?
उच्यते—पृथक् पृथक् कर्मप्रदर्शनार्थं; शनिगुरुकुजानामेकं विक्षेपकर्म भूगु-
बुधयोरन्यत्, तस्मादेतत् कर्मद्वयमिति पृथक् पृथक् पाठादेव सिद्धचति ।

‘नृषि योजनमि’त्यत्र पुरुष एव केवलोऽभिहितः । स पुरुषः कत्यङ्गुलः,
कतिहस्तो वेति एतत् नोपदिष्टम् । तदर्थमाह— स्चाङ्गुलः । सकारेण नवतिः,
चकारेण षट्, स्चाङ्गुलः षण्णवत्यङ्गुलः । अङ्गुलस्य प्रमाणं गणितपरि-
भाषातः प्रतिपत्तव्यम्— अष्टौ यवमध्यान्यङ्गुलप्रमाणमित्यादि । घहस्तः
चतुर्हस्तः । ना पुरुषः । ननु च ‘नृषियोजनमि’त्यत्रैवैतद् वक्तुं युक्तम् ।

एवं मन्यन्ते । यथेष्टग्रहयोगेषु अन्तरं विक्षेपलिप्ता लभ्यन्ते । अङ्गुलानि हस्तांश्च कृत्वा ग्रहयोरन्तरमवधार्यमिति । एवमपि^१ विज्ञायत एव कियतीभिलिप्ताभिरङ्गुलं भवतीति । अत्र स्वधिया प्रतिदिनग्रहचारगणितनिषुणतयाऽभ्यूह्यम् । उद्देशतस्तु स्वधियोपलक्षितमुच्यते—

योगे पादाङ्गुलं लिप्ता यथा वा लक्ष्यते दृशा ।

[महाभास्करीयम्, ६. ५५]

इति । एवमिदं सप्तमं गीतिकासूत्रम् ॥ ८ ॥

[प्रहोच्चपातस्थानानि]

चन्द्रपातात्प्रवृत्तस्य चन्द्रमसो विक्षेपः साध्यते । अनिर्दिष्टत्वात् पातस्य, ग्रहाणां पुनः कस्मात्प्रभृति विक्षेपाः साध्यन्ते एव इत्येतन्न जायते । अतस्तेषां पातभागानां मन्दोच्चभागानां च प्रतिपादनायाह—

बुध-भृगु-कुज-गुरु-शनि न-व-
रा-ष-ह गत्वांशकान् प्रथमपाताः ।
सवितुरमीषां च तथा
द्वा-अखि-सा-हृदा-हृच्य-खिच्य मन्दोच्चम् ॥ ९ ॥

बुध-भृगु-कुज-गुरु-शनि अविभक्तिको निर्देशः, न-व-रा-ष-ह अयमप्यविभक्तिकः, गत्वा, अंशकान्, प्रथमपाताः, सवितुः, अमीषां, च, तथा, द्वा अखि सा हृदा हृच्य खिच्य एतान्यपि द्वादीन्यविभक्तिकानि, मन्दोच्चम् ।

बुध-भृगु-कुज-गुरु[-शनि] अविभक्तिकमेतद् ग्रहणकवाक्यम् । सूत्राणां सोपसंस्कारत्वात् संस्कारमपेक्षते । कोऽस्य संस्कारः? प्रक्रान्तद्योतिकाया विभक्त्या संयोगः, बुध-भृगु-कुज-गुरु-शनीनामिति । एतेषां बुधादीनां ‘ना’दयोऽशाः । यथासङ्ख्येन बुधस्य न विशतिः, भृगोः व षष्ठिः, कुजस्य रा चत्वारिंशत्, गुरोः ष अशीतिः, शनेः ह शतम् । एतानंशकान् गत्वा,

व्याख्या—I. D. adds न after अपि

एतेषां ब्रुध-भृगु-कुज-गुरु-शनीनां प्रथमपाताः व्यवस्थिता इति । प्रथमपातग्रहणं द्वितीयपातनिराकरणार्थम् । यदि प्रथमपातग्रहणं न क्रियते तदा सामान्येन द्व्योरपि पातयोर्ग्रहणं स्यात् । तथा च विक्षेपादिग्रहणे निश्चयो न स्यात्, यस्मात् प्रथमपातादुत्तरेण ग्रहाणां विक्षेपो भवति, द्वितीयात्पातादक्षिणेन । उक्तं च—

प्रथमात् पाताच्छशिनोऽपमण्डलस्योत्तरेण विक्षेपः ।

विक्षेपो दक्षिणतः पुनरपि पाताद् द्वितीयाच्च ॥

इति । एत एव पाताः षडाशियुता द्वितीयपाताः^१ भवन्ति । अत्र ‘गत्वांशकान् प्रथमपाताः’ इत्युच्यते । यदि ग्रहपाताश्चलन्ति तदैवं युक्तं वक्तुम्—एतानंशकान् गत्वा प्रथमपाता व्यवस्थिता इति । बाढं चलन्ति एते ग्रहपाताः, अन्यथा हि अयं निर्देश एव न घटते ‘गत्वांशकान्’ इति । यद्येतेषां ग्रहपातानां [गतिस्तर्हि] चन्द्रपातवत् युगभगणनिर्देशः किमित्याचार्येण न क्रियते ? अन्यच्च, यद्येतेषां गतिः स्याद् ग्रहविक्षेपाः न स्फुटा भवेयुः । अत्यन्तसूक्ष्मैषां गतिः, महता कालेन कियत्युपचीयते, ततः स्तोकत्वादन्तरस्य विक्षेपाः स्फुटा एव लक्ष्यन्ते । आचार्येण गतिमत्वं पातानान्निर्दिशता तेषां गतिरपि निर्दिष्टैव ‘यस्मादिङ्गतेन, चेष्टितेन,^२ निमिषितेन, महता वा सूतप्रवन्धेन च, ^३आचार्याणामभिप्रायो गम्यते’^४ । तस्मादनेनैव सूतबन्धेन ग्रहपातानां गतिमत्वमुपदिशता तेषां युगभगणान् मुक्तकादेव निर्दिष्टवान्, अन्यथा हि तेषां गतिमत्वनिर्देशोऽनर्थकः स्यात् । सम्प्रदायाविच्छेदात् स्मरन्ति वृद्धास्तद्युगभगणम् । तद्यथा—

वस्वविध्यमाश्विखबाणाद्वीषुहुताशनो युगाब्दगणः ।

पातानां शतगुणितो मुक्तककथितं किलार्येण ॥

एकनिर्दिष्टतुरिष्यन् क्रमशो भगणान् प्रयान्ति सर्वेषाम् ।

कल्पादेर्गतकालाद् गणनीयमतो गतिस्तेषाम् ॥

तदानयनमिदानीम्— कल्पादेरब्दनिरोधादयम् अब्दराशिरितीरितः खाग्न्यद्विरामार्करसवसुरन्धेन्दवः । ते चाङ्कैरपि १९८६१२३७३० । अस्मिन्

व्याख्या— १. B. C. om. : पाताः [भवन्ति to ग्रहपाताः] अन्यथा हि, fourth line.

2. A. D. om. चेष्टितेन

3. B. om. : आचार्याणामभिप्रायो to सूतबन्धेन

4. A. C. D. अभिप्राया लक्ष्यन्ते

बुधादिपातभगणगुणिते स्वयुगविभवते भगणादयः पातभोगा लभ्यन्ते । पातयुगप्रमाणं सर्वेषामेव “खाकाशाष्टकृतद्विद्व्योमेष्वद्रीषुवह्यः”^१ अड्कैरपि ३५७५०२२४८०० । एतैर्युगवर्षेऽबृद्धस्य पातो भगणमेकं भुड्कते, शुक्रस्य त्रीणि, कुजस्य द्वौ, गुरोश्चत्वारः, शनिपातः पञ्च । एतेषां यथास्वं लब्धाः पातभागा यथापठिताः, एतदेव गुरुशनैश्चरयोः एका तत्परा [च] लभ्यते ।

अयमपरः प्रकारः— बुध-भूगु-कुज-गुरु-शनि । प्रथमाबहुवचनसंस्कृतमिदं ग्रहणकवाक्यं व्याख्यायते बुध-भूगु-कुज-गुरु-शनयः । न-व-रा-ष-ह इत्येतानंशकान् मेषादिपरमाणोः प्रभृति गत्वा प्रथमपातेषु व्यवस्थिता इत्यर्थः । अत्र ‘तात्स्थ्यात्ताच्छाद्यं’, यथा ‘मञ्चाः क्रोशन्ति’, मञ्चस्थेषु क्रोशत्सु मञ्चाः क्रोशन्तीत्युच्यते । एवमत्रापि प्रथमपातव्यवस्थितानेव ग्रहान् प्रथमपात इत्युक्तवान् । तदा तावन्त एव भागा, नैते चलन्ति । यद्यपि कैश्चिदेषां गतिरुच्यते तथाप्यस्माकं^२ नादरः, येनातिमहताऽपि कालेन मनागप्यन्तरं न भवति, यतः कलियुगान्ते शनैश्चरपातस्य तिस्रो लिप्ताः, न^३ किञ्चिदन्तरम् । कलियुगे च परिसमाप्ते सर्वमेव जगत् प्रलीयते, प्रलीने च जगति पुनरन्या सृष्टिर्जायते, तत्र न जानीमः किं भविष्यतीति । अथ चान्तरे न किञ्चिदन्तरं, न कैश्चिद्विशेषः । यदप्युक्तमाचार्येण^४ तच्छास्त्रभावप्रक्रियासम्प्रदायाविच्छेद-प्रदर्शनार्थम् । अन्यथा ह्यनन्तत्वात् कालस्य गतिरेषामल्पाप्युपचीयमाना महती सञ्जायते । सा चान्यथा न प्रतिपत्तुं शक्यत इति पातयुगभगण-निर्देशः ।

सवितुरमीषां च । सवितुरादित्यस्य, अमीषां च ग्रहाणां बुधभूगु-कुजगुरुशनीनां मन्दोच्चभागाः, केनैव प्रकारेण सवितुः द्वा अष्टसप्ततिभागाः, बुधस्य जखि शतद्वयं दशोत्तरम्, भूगोः सा नवतिः, कुजस्य हृदा शत-मष्टादशोत्तरम्, गुरोः ह्लय साशीतिकं शतम्, शनेः खिच्य शतद्वयं पट्क्रिशदुत्तरं मन्दोच्चम् । एते भागाः एषां ग्रहाणां पृथक् पृथक् मन्दोच्चम् ।

व्याख्या— 1. The commentator Suryadeva Yajvā quotes the complete verse as follows :

खाकाशाष्टकृतद्विद्व्योमेष्वद्रीषुवह्यः ।

युगं बुधादिपातानां विद्वद्विः परिपठचते ॥

2. A. B. C. D. तत्राप्यस्माकं
3. C. adds च after न
4. A. C. यदपि च मुक्तमाचार्येण ; D. यदपि च मुक्तमुक्तमाचार्येण

मन्दोच्चानां वहुत्वात् मन्दोच्चानीति भवितव्यम् । नैतदस्ति । सामान्योपक्रमोऽत्र कृतः, यथा—“रक्षोहागमलघ्वसन्देहाः प्रयोजनम्” [अष्टाध्यायी, १. १. १, पातञ्जलभाष्यम्] इति, एवमत्रापि ‘द्वा ब्रह्मि सा हदा ल्लंघ्य खिच्य मन्दोच्चम्’ ।

अत्र शीघ्रोच्चं मन्दोच्चमिति । यस्य शीघ्रा गतिः तच्छीघ्रोच्चं, यस्य पुनर्गतिरेव नास्ति तन्मन्दोच्चमिति । कथम् ? उच्यते । लोके—‘शीघ्रो देवदत्तः’ यो हि क्षिप्रतरं गच्छति स शीघ्रः, ‘मन्दो यज्ञदत्तः’ इति यो हि मन्दतरं गच्छति स मन्दः । एव^१मत्रापि यस्यातिशीघ्रगतिः ग्रहगतेस्तच्छीघ्रोच्चम् । यस्य पुनर्ग्रहगतेरल्पीयसी गतिः [तन्मन्दोच्चम्] । एवं ग्रहाणामपि युक्त^२मेवैतत् ।

अथ किमिति मन्दोच्चगतिनाभिहिता ? उच्यते— सूक्ष्मत्वादाचार्यस्य नात्रादरः, महताऽपि कालेन न किञ्चिदेवान्तरं^३ भवति । अपि च मुक्तकेनैवाचार्येणाभिहितमिति सम्प्रदायाविच्छेदादवधार्यते । अथवा गत्वांशकान् सवित्रादीनां मन्दोच्चानि व्यवस्थितानीति व्याख्यायते । अन्यथा हि ‘तथा’-शब्दः सार्थको न स्यात् । यथा बुधादीनां प्रथमपाता ‘ना’दीनंशकान् गत्वा व्यवस्थिताः, एवमेतेषां सवित्रादीनां मन्दोच्चानि ‘द्वा’दीनंशकान् गत्वा व्यवस्थितानीति । तेषां च मन्दोच्चानाम् अत्यन्तसूक्ष्मत्वात् वर्षगणेनैवाचार्येण यदाख्यातं तदेवाव्यवच्छन्नसम्प्रदायप्रतिपत्त्याऽभिधीयते । तद्यथा—

अष्टकृताद्रचष्टनवाजैरुच्चयुगं तिग्मदीधितेरुक्तम् ।

दशघनगुणितंरब्दैविश्वान् भुड्कते क्रमाद् भगणान् ॥

दन्ताष्टाब्ध्यग्निगुणाष्टरामयमला युगं भवत्यब्दाः ।

शतगुणिताः शशिजस्य प्राहृभगणांश्च सप्तंव ॥

द्योमाम्बरवेदकृतच्छद्रादिधकृताबिधनन्दशैलाब्दाः ।

शुक्रस्यार्थं सूरेभगणो भोगस्तयोरेकः ॥

द्योमाम्बरशून्यकृताश्वरुद्रशरशैलवसुमुनीन्दुसमाः ।

असितोच्चयुगं कौजं द्विगुणं^४ भग[णा^५] नवेषवस्तु तयोः ॥

स्थाख्या—1. C. om. एवं

2. A. युक्त एवैतत् ; B. युक्तः । एवमेवैतत् । C. युक्तमेवमेतत् ; D. युक्तः । एवमेतत्

3. A. वात्रान्तरं

4. D. कौजाद् द्विगुणे

5. A. B. C. D. om. णा

कल्पादिकालगणिता मन्दोच्चानां भवन्ति या गतयः ।
 ‘गत्वा’शब्दादेतत् व्याख्याता भास्करेणात्र ॥

तद्यथा— मन्दोच्चानयनं प्रत्येतेषां कल्पादेरबद्निरोधात् गतकालः खारन्यद्विरामार्करसवसुरन्ध्रेन्द्रवः, ते च १९८६१२३७३० । एतेषु वर्षेषु यथास्वं मन्दोच्चभगणगुणितेषु स्वयुगाब्दविभक्तेषु रव्यादीनां मन्दोच्चानां राशिभागादयो लभ्यन्ते । एतेषामपि कलियुगान्तेऽप्यल्पमन्तरं, यतश्च शनैश्चरस्यापि सप्तमात्रा लिप्ता मन्दोच्चस्योपचयो, न कश्चित् फलविशेषः । यथाऽपि तु^१ शास्त्रसम्प्रदायाविच्छिन्निकथने ग्रहपातेषूक्तं तदत्ताप्यवधारणीयमिति । एवमिदमष्टमं गीतिकासूत्रम् ॥ ६ ॥

[ओजपदयोः मन्दशीघ्रपरिधयः]

मन्दशीघ्रोच्चपरिधिप्रमाणप्रतिपादनायाह—

भार्धानि मन्दवृत्तं
 शशिनश्छ, ग-छ-घ-ठ-छ-भ यथोक्तेभ्यः ।
 भा-गड-ग्ला-र्ध-द्ड तथा
 शनि-गुरु-कुज-भृगु-बुधोच्चशीघ्रेभ्यः ॥ १० ॥

झार्धानि, मन्दवृत्तं, शशिनः, छ ग छ घ ठ छ झ एते छादयोऽविभक्तिकनिर्देशाः, यथोक्तेभ्यः, झा-गड-ग्ला-र्ध-द्ड अविभक्तिको निर्देशः, तथा शनि-गुरु-कुज-भृगु-बुधोच्चशीघ्रेभ्यः ।

झार्धानि । झस्यार्धानि झार्धानि । वक्ष्यमाणानि मन्दशीघ्रोच्चवृत्तानि झार्धप्रमाणानि प्रतिपत्तव्यानि । मन्दवृत्तमित्येकवचननिर्देशः । ‘प्रत्येकं वाक्यपरिसमाप्तिः’ [अष्टाध्यायी, १.१.१, पातञ्जलभाष्यम्] इत्यनेन न्यायेन मन्दवृत्तं शशिनः छ, सप्त झार्धानि, सार्धैकत्रिशद् भागाः; यथोक्तेभ्यो मन्दोच्चभागविधानक्रमेण सवितृ-बुध-भृगु-कुज-गुरु-शनयः परिगृह्यन्ते । सवितुः ग, त्रीणि झार्धानि, सार्धत्रयोदशभागाः । बुधस्य छ, सप्त झार्धानि, सार्धैकत्रिशद् भागाः । भृगोः घ, चत्वारि झार्धानि, अष्टादशभागाः । कुजस्य ठ, चतुर्दश झार्धानि, त्रिषष्ठिभागाः । गुरोः छ, सप्त झार्धानि, सार्धैकत्रिशद् भागाः । शनेः झ, नव झार्धानि, सार्धचत्वारिंशद् भागाः^२ । यथोक्तेभ्यः

व्याख्या—१. D. यथा पितुः

2. A. चत्वारिंशत् सार्धभागाः

यथा उक्तं यथोक्तं, तेभ्यो यथोक्तेभ्यः । सवित्रादीनां च मन्दोच्चेभ्यः । ननु चात्र सम्बन्धलक्षणया षष्ठ्या भवितव्यं, यथोक्तानामिति । नैतदस्ति । यथोक्तेभ्य इति ग्रनया पञ्चम्या मन्दोच्चविशुद्धेभ्यो राशिभ्यः मन्दोच्चादधि^१केभ्यो राशिभ्यो वा राश्यादिभ्यो ज्याविभागेन एते परिधयो गुणकाराः । यथोक्तेभ्य इत्यनेनैव वचनेन मन्दोच्चं ग्रहमध्यात्पात्यते, परिशिष्टस्य ज्यासङ्कलनाय लैराशिकं क्रियते । परिधिसंस्कारकरणं च लैराशिकप्रसिद्धर्थम् । यद्यस्य षष्ठिशतत्रयपरिधेयं ज्या ततोऽभीष्टग्रहपरिधेः का ज्या लभ्यते । सैव ज्या भुजाफलं कोटिफलं चेत्यभिधीयते । तत्र ज्ञाधीनापवर्त्य षष्ठिशतत्रयपरिधिं यथोक्ताश्च ग्रहपरिधयः ज्ञाधीपवर्तिताः । तेन गुणकारभागहारयोः ज्ञाधीपवर्तितयोः कर्मणि क्रियमाणे इष्टज्याया अशीतिभागहारयथोक्ताक्षरसङ्ख्यापरिधयो गुणकाराः ।

शीघ्रोच्चपरिधयः—ज्ञा, नव ज्ञाधीनि, चत्वारिंशत् साधी भागाः शनेः । गड, षोडश ज्ञाधीनि, द्वासप्ततिभागा गुरोः । ग्ला, त्रिपञ्चाशत् ज्ञाधीनि, शतद्वयमष्टिंशतदुत्तरं साधी भागानां कुजस्य । धू, एकोनषष्टिः ज्ञाधीनि, पञ्चषष्टिचधिकशतद्वयं साधी भागानां^२ भूगोः । दड एकत्रिंशत् ज्ञाधीनि, एकोनचत्वारिंशतदुत्तरं शतं साधी भागानां बुधस्य । शनि-गुरु-कुज-भूगु-बुधोच्चशीघ्रेभ्यः । शनि-गुरु-कुज-भूगु-बुधानामुच्चशीघ्राः तेभ्यः शनि-गुरु-कुज-भूगु-बुधोच्चशीघ्रेभ्यः ।

शीघ्रोच्चेभ्य इति वक्तव्ये उच्चशीघ्रेभ्य^३ इति विपरीतनिर्देशं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयति— शीघ्रोच्चाद् ग्रहः शोध्यत इति । तस्माच्छुद्धेषाज्ज्या उत्पाद्यन्ते । ताभिस्तैराशिकं पूर्ववत् । पूर्वमाचार्येण मन्दक्रमेण ग्रहाः निर्दिष्टाः । शशी सर्वेभ्यः शीघ्रो लक्ष्यते, तस्मान्मन्दः सविता, ततो मन्दः बुधः, तथोक्तरं भूगु-कुज-गुरु-शनयः । अयं पुनः शीघ्रक्रमः, शनि-गुरु-कुज-भूगु-बुधा इति । एते शन्यादयः यथोक्तरं शीघ्राः । एवमिदं नवमं गीतिकासूत्रम् ॥ १० ॥

[युग्मपदयोः मन्दशीघ्रपरिधयः]

एतेभ्य एव मन्दशीघ्रेभ्यो द्वितीयचतुर्थपदपरिधिप्रमाणपरिज्ञानायाह—

मन्दात् डु-ख-ट-ज-डा

वक्रिणां द्वितीये पदे चतुर्थे च ।

व्याख्या—1. A. B. मन्दोच्चावध्यधि ; D. मन्दोच्चावधि

2. A. B. C. D. भागं

3. A. D. चेत् शीघ्रेभ्य for उच्चशीघ्रेभ्य

जा-ण-क्ल-छूल-इनोच्चा-
च्छीघ्रात्, गियिङ्गु कुवायुकक्ष्यान्त्या ॥११॥

मन्दात्, डः ख द ज डा इत्येतान्यविभक्तिकानि, वक्रिणां, द्वितीये, पदे, चतुर्थे, च, जा ण क्ल छूल इन एतान्यविभक्तिकानि, उच्चात्, शीघ्रात्, गियिङ्गु अविभक्तिकः, कुवायुकक्ष्या, अन्त्या ।

मन्दात् । तथैव मन्दोच्चविशुद्धात् राश्यादिकादुत्पन्नाया ज्यायाः एते परिधिसंज्ञिता गुणकाराः । तथैव ज्ञार्धप्रमाणपरिमिताः—बुधस्य डः, पञ्च ज्ञार्धानि, द्वाविंशतिसार्धभागाः, भृगोः ख, द्वे ज्ञार्धे,^१ नव भागाः । कुजस्य द, अष्टादश ज्ञार्धानि, एकाशीतिभागाः^२ । गुरोः ज, अष्टौ ज्ञार्धानि, षट्क्विंशद्धागाः । शनैः डा, त्रयोदश ज्ञार्धानि, अष्टपञ्चाशत् सार्धभागाः ।

वक्रिणां द्वितीये पदे चतुर्थे च । वक्रं येषां ते वक्रिणः । वक्रिण इत्यनेन शशिसविक्रोः अग्रहणम्, येन तयोर्वक्रा गतिर्नास्ति । वक्रिणश्च बुध-भृगु-कुज-गुरु-शनयः । तेषामेते परिधयः । द्वितीये पदे चतुर्थे च । ये पूर्वाभिहिताः परिधयः ते उत्सर्गेण चतुर्षु पदेषु^३ प्राप्ताः । तेषां द्वितीय-चतुर्थयोः पदयोरेते परिधयोऽपवादेनाभिधीयन्ते । द्वितीयचतुर्थपादव्यन्तिरेकेण पूर्वोक्त-परिधीनां विषयः । चकारः द्वितीयेषु च चतुर्थेषु चेत्येतदर्थं^४ समुच्चिनोति ।

अथवा— वक्रिणां द्वितीये पदे । एते बुधादयो ग्रहाः द्वितीये पदे वक्रिणो भवन्ति । वक्रां गतिं चरन्तीत्यर्थः । ननु च मन्दग्रहणानन्तरं द्वितीये पदे वक्रिण इत्युच्यन्ते, तेन मन्दोच्चस्य द्वितीयपदे वक्रपरिज्ञानं प्राप्नोति, तच्च नेष्यते । नैतदस्ति । वक्रिणो द्वितीये पदे बुधादय इति सामान्येनोच्यते । “सामान्यचोदनाश्च विशेषेऽवतिष्ठन्त” इति विशेषेऽवस्थाप्यते । कश्च विशेषः ? शीघ्रोच्चद्वितीयपदे एतेषां बुधादीनां वक्रपरिज्ञानमित्ययं विशेषः । उक्तं च—

मन्दोच्चादनुलोमं प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् ।

[गोल०, १७]

- व्याख्या—** 1. A. B. C. D. द्वयं भार्धानि 2. D. एकाशीतिभग्नाः
 3. A. B. C. D. उत्सर्गेण च तेषु तेषु
 4. D. चेत्येतमेवार्थं

इति । चतुर्थं च । एते परिधयः द्वितीये चतुर्थे च पदे गुणकाराः । द्वितीय एव पदे वक्रपरिज्ञानमन्यत्रापि—

प्रथमे दृश्यविधानं द्वितीयपदगास्तु वक्रगास्सर्वे ।

अनुवक्रगास्तृतीये पदे चतुर्थेऽस्तमुपयान्ति ॥ इति ।

जा ण कल छ्ल इन । शीघ्रोच्चात् द्वितीयचतुर्थयोः पदयोः परिधयः । शनेः जा, अष्टौ ज्ञाधीनि, षट्तिंशद्भागाः । गुरोः ण, पञ्चदश ज्ञाधीनि, सप्तषष्ठिः सार्धभागाः । कुजस्य कल, एकपञ्चाशत् ज्ञाधीनि, अर्धोनकं त्रिंशदुत्तरं शतद्वयं भागानाम् । भूगोः छ्ल, सप्तपञ्चाशज्ञाधीनि, सार्धं षट्पञ्चाशदुत्तरं शतद्वयं भागानाम् । बुधस्य इन, एकोनविंशज्ञाधीनि त्रिंशदुत्तरं शतं सार्धं भागानाम् ।

उच्चाच्छीघ्रात् । अत्रापि शीघ्रोच्चादिति वक्तव्ये उच्चाच्छीघ्रादिति विपरीतग्रहणं कुर्वन्नाच्चार्यो ज्ञापयति— शीघ्रोच्चाद् ग्रहः शोध्यत इति । पदचतुष्टयग्रहणाच्च कर्मचतुष्टयम्— प्रथमं मन्दोच्चकर्म, तदनन्तरं शीघ्रकर्म, पुनर्मन्दकर्म, तदनन्तरं शीघ्रकर्म । ततो ग्रहस्फुटो लभ्यते । रविचन्द्रयोरेकपरिधिनिर्देशात् एकमेव कर्म ।

अथ कश्चिज्ज्यारहितं कर्म कर्तुमिच्छति, तदर्थमाह—गियिङ्गश कुवायुक्त्यान्त्या । त्वयस्त्वशच्छतानि पञ्चसप्तत्यधिकानि [३३७५] कुवायुक्त्याप्रमाणम् । कुः भूः, कुवायुः भूसम्बन्धी वायुः, तस्येयमन्त्या कक्ष्या । एतावतो वायुकक्ष्यापरिच्छन्नाकाशप्रदेशात् परतो नियतो वायुर्येन नियतगतिना प्रवहेण ज्योतिश्चक्रमिदं भ्राम्यते । कुवायुकक्ष्याप्रमाणपरिच्छन्नादाकाशप्रदेशादारादनियता वायव इतस्ततः परिभ्रमन्ति ।

कुवायुकक्ष्यायाः ग्रहकर्म—येऽभीष्टा भागास्तांश्चक्रार्धभागेभ्यो विशोध्य शेषं तैरेवाभीष्टभागैः गुणितं प्रतिराश्य एकं कुवायुकक्ष्याया द्वादशगुणितायाः शोध्यते, ततः शेषस्य यश्चतुर्थोऽसः स भागहारः । यत् प्रतिराशितं^१ तदन्त्यफलेन गुणितं भागहारेण विभजेत् । लब्धमभीष्टफलम् । उक्तं चास्माभिः कर्मनिबन्धे—

मल्यादिरहितं कर्म कथ्यते तत्समासतः ।

चक्रार्धाशिकसमूहाद् विशोध्या ये भुजांशकाः ॥

तच्छेषगुणिता द्विष्ठाः शोध्याः खेषुखाविधतः ।

शेषस्य चतुर्थाशेन द्विष्ठमन्त्यफलाहतम् ॥

बाहुकोट्योः फलं कृत्स्नं क्रमोत्क्रमगुणस्य वा ।

[महाभास्करीयम् , ७. १७-१९]

इति दशमं गीतिकासूत्रम् ॥ ११ ॥

[चतुर्विंशतिज्यार्थानि]

अत्राशेषग्रहकर्म, तच्च ज्याप्रतिबन्धमित्यतो ज्यादर्शनार्थमाह—

मखि भखि फखि धखि^१ णखि जखि

डखि हस्भ स्ककि किष्ण शधकि किष्व ।

श्लकि किष्म हक्य धकि^२ किच

स्ग भश छ्व क्ल प्त फ छ क्लार्धज्याः ॥ १२ ॥

‘मख्या’दयो निगदेनैव व्याख्याताः । क्लार्धज्याः । क्लाश्च ताः
अर्धज्याश्च क्लार्धज्याः । एता ज्या लिप्ताप्रमाणपरिमिताः । अर्धज्याभिर्यतः
शास्त्रव्यवहारः तेनार्धज्यैवोक्ता ॥ १२ ॥

[दशगीतिकासूत्रपरिज्ञानफलम्]

दशगीतिकासूत्रपरिज्ञानफलप्रदर्शनायाह—

दशगीतिकसूत्रमिदं

भूग्रहचरितं भपञ्जरे ज्ञात्वा ।

ग्रहभगणपरिभ्रमणं

स याति भित्त्वा परं ब्रह्म ॥ १३ ॥

अत्र परिभाषागीतिका दशगीतिका गृह्यन्ते । एतद् दशगीतिकसूत्रं
^२भूग्रहचरितम् । भुवि^३ लोके । ग्रहाणां चरितनिबन्धनत्वादेतदेव दश-

सूलम्— 1. D. खिध

- | | |
|---|-----------------|
| 2. In place of हक्य धकि, the commentator Somesvara reads
क्यकि किध | 3. B. C. गीतिका |
|---|-----------------|

स्थाख्या— 1. B. C. का for क

2. C. om. भू

- | |
|---------------------|
| 3. A. B. C. D. भुवो |
|---------------------|

गीतिक^१सूत्रं ग्रहचरितं, ग्रहचरितहेतुत्वाद् वा यथासुखं कृतमिति । भुवि-
ग्रहचरितं भूग्रहचरितम् । नान्यलोके ग्रहचरितनिबन्धनमस्ति यतो दश-
गीतिक^२सूत्रं तेनोच्यते भूग्रहचरितम् । भपञ्जरे ज्ञात्वा । भपञ्जरो गोलः,
तस्मिन् गोले तद् ग्रहचरितं ज्ञात्वा, अवगम्य, ग्रहाणां स्फुटगतेः प्रतिपत्ति-
हेतुर्यतो गोलः, एतद् ग्रहाणां भानां च परिभ्रमणमार्गं भित्वा परं ब्रह्म
याति । यो गोले समग्रं दशगीतिक^३सूत्रप्रतिवद्धं ग्रहचरितं जानाति स परं
ब्रह्म यातीति ॥ १३ ॥

दशगीतिक^४सूत्रार्था व्याख्याता भास्करेण मन्दधियाम् ।
प्रतिपत्तये प्रकामं सर्वो हि समानभूतये^५ यतते ॥

इति भास्करस्य कृतौ

दशगीतिक^६सूत्रव्याख्या परिसमाप्ता^७ ॥

व्याख्या—1, 2, 3. B. C. का for क

4. A. D. का for क ; B. om. क

5. C. समं न भूतये

6. A. C. D. क for का

7. A. C. D. add the following post-colophonic scribal verse :

आदर्शदोषान्मतिविभ्रमाद्वा श्रुत्यर्थहीनं लिखितं मया यत् ।

तत्सर्वमार्येः परिशोधनीयं प्रायेण मुहूर्निति हि ये लिखन्ति ॥

^१गणितपादः

[मङ्गलाचरणम्]

यन्नामसंस्मरणमात्रभवाभवानि
 श्रेयोऽशुभानि^२ विबुधासुरमानवानाम् ।
 तस्मै सकृष्णकमलोद्भवमौलिघृष्ट^३-
 पादारविन्दयुगलाय नमः शिवाय ॥ १ ॥
 आचार्यार्थंभटस्तपोभिरमलैराराध्य पद्मोद्भुवं
 यत्लेभे प्रहचारसारविषयं बीजं महार्थं स्फुटम् ।
 तस्यातीन्द्रियगोचरार्थनिपुणस्पष्टोहसद्वस्तुनो
 व्याख्यानं गुरुपादलब्धमधुना किञ्चित्तमया लिख्यते ॥ २ ॥

[प्रतिपाद्यवस्तुनिर्देशः]

अथ^४ आचार्यार्थंभट^५मुखारविन्दविनिस्सृतं पदार्थतयं— गणितं,
 कालक्रिया, गोल इति यदेतद्गणितं तद् द्विविधं चतुर्षु सन्निविष्टम् ।
 वृद्धिर्ह्यपचयश्चेति द्विविधम् । वृद्धिः संयोगः, अपचयो हासः । एताभ्यां
 भेदाभ्यामशेषगणितं व्याप्तम् । आह च—

संयोगभेदा गुणनागतानि शुद्धेच भागो गतमूलमुक्तम्^६ ।
 व्याप्तं सभीक्ष्योपचयक्षयाभ्यां विद्यादिदं द्विधात्मकमेव शास्त्रम् ॥

संयोगस्य वृद्धेः, भेदाः गुणनागतानि । तानि च— असदृशयो राशयो-
 रभ्यासो गुणना, यथा चतुर्णा पञ्चानां च विंशतिः । गतं सदृशाभ्यासो

- व्याख्या**—1. A. C. begin this chapter with हरिः श्रीगणपतये नमः । B. E. begin with ॥ श्रीः ॥ ॥ तन्त्रभाष्यम् ॥ D. begins with हरिः । श्रीगणपतयेनमः । अविघ्नमस्तु । E, which does not contain the *Gitikāpāda*, commences with the *Ganitapāda*.
- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 2. C. E. श्रेयः शुभानि (wr.) | 3. B. D. E. पृष्ठ |
| 4. C. D. E. add तस्य after अथ | 5. C. भटस्य |
| 6. E. गतमूलयुक्तः | |

वर्गो धनश्च । द्विगतं वर्गः, यथा चतुर्णा चतुर्णा च षोडश । एवं त्रिगतं धनः, यथा^१ चतुर्णा चतुर्णा^२ चतुर्णाऽच्च^३ चतुष्षष्ठिः । ‘शुद्धेश्च’ इत्यत्र योगार्थं^४ चकारः पठयते । तेन श्रेढीकुट्टाकारादिषु लोके चानियतस्वरूपवृद्धिः^५ सा च परिगृहीता भवति । शुद्धेश्च भागो गतमूलमुक्तम्^६ । शुद्धरपचयस्य भेदो भागो, गतानां मूलानि च । अत्रापि श्रेढीकुट्टाकारादिः^७ लोके चानियतस्वरूपोऽपचयः चकारादेव परिगृह्यते । एवं शास्त्रे, लोके^८ च न सोऽस्ति गणितप्रकारः योऽयं वृद्धचात्मकोऽपचयात्मको^९ वा न भवति ।

यद्येवम् अत्र कथं प्रक्रिया परिकल्पनीया ? यत्र चतुर्भागः पञ्चभागेन गुणितो जातो विंशतिभागः । इयं च गुणना संयोगस्य भेद उच्यते । स चायं शुद्धेर्भेद आपतितः । यत्र चतुर्भागेन विंशतिभागस्य भागः, तत्र दृष्टः पञ्चभागः । एवमयं शुद्धेर्भेदः संयोगभेद आपतितः । उभयत्र परिहार उच्यते— [एकायामविस्तारे चतुरश्रक्षेत्रे विंशत्यायतचतुरश्रक्षेत्राणि ।]^{१०} तत्रैकस्यायामः पञ्चभागः, विस्तारश्चतुर्भागः । तयोरभ्यासः फलं क्षेत्रस्य विंशतिभागः । विंशतिभागस्य चतुर्भागः पञ्चभाग इति न दोषः । एवं क्षेत्रगणिते परिहारः । राशिगणिते परिहारार्थं यत्नः करणीयः^{११} । अपर आह— “गणितं राशिक्षेत्रं^{१२} द्विधा” । एवं करणीपरिकर्म—

कर्णभुजयोः समत्वं करोति यस्मात्ततः करणी ।

गणितं द्विप्रकारम्— राशिगणितं क्षेत्रगणितम् । अनुपातकुट्टाकारादयो गणितविशेषाः राशिगणितेऽभिहिताः,^{१३} श्रेढीच्छायादयः क्षेत्रगणिते । तदेवं राश्याश्रितं क्षेत्राश्रितं वा अशेषं गणितम् । यदेतत्करणीपरिकर्म तत् क्षेत्रगणित एव । ^{१४}यद्यप्यन्यत्र करणीपरिकर्म, तथापि तस्य न कर्णभुजाकोटि-

छाल्या— 1. MSS. एवं for यथा

2. B. C. D. hapl. om. of चतुर्णा चतुर्णा ; C. hapl. om. of चतुर्णा
3. E. adds धनश्च after च 4. B. C. D. योगं ; E. योग्यं
5. E. स्वरूपा वृद्धिः
6. E. गतमूलयुक्तः 7. B. D. hapl. om. of लोके
8. E. hapl. om. of अपचयात्मको
9. A. B. C. D. E. read : आयतचतुरश्रक्षेत्रे चतुःपञ्चके विंशति चतुरश्रक्षेत्राणि ।
10. B. C. यत्नं करणीयम् 11. MSS. कालक्षेत्रं
12. E. गणिताभिहिताः
13. B. C. D, gap for क्षेत्रगणित एव । य

प्रतिपादकत्वमिति न दोषः । एतच्च करणीपरिकर्मत्वं^१ यत्कणादिप्रति-
पादकत्वम् । चतुर्षु सन्निविष्टं, चत्वारि बीजानि, तेषु सन्निविष्टम् । उक्तं
गणितम् । कालक्रियागोलौ तत्र तत्रैवोपदेश्यामः ।

अत्राचार्यार्थभटः शास्त्रमारभमाणः चेतसि इष्टदेवताप्रणामो हि
भक्त्या प्रयुक्तः—

ब्रह्म-कु-शशि-बुध-भृगु-रवि-
कुज-गुरु-कोण-भगणान् नमस्कृत्य ।
आर्यभटस्त्वह निगदति
कुसुमपुरेऽभ्यर्चितं ज्ञानम् ॥ १ ॥

ब्रह्मा अस्येष्टदेवता । इष्टदेवताप्रणामो हि भक्त्या प्रयुक्तः स्वाभि-
लषितेष्टकार्यविधातिनो विघ्नान् विनिहन्ति । अथवा देवासुरमुकुटमणि-
मयूखमालालङ्कृतचरणत्वात् सर्वासां देवतानां प्रधानतमो ब्रह्मा, अतस्त-
स्यादौ नमस्त्रियां कृतवानाचार्यः । अथवा आचार्येण स्वायंभुवसिद्धान्त-
संक्षेपवस्तुरचना प्रस्तुता, स्वायंभुवसिद्धान्तस्य च विधाता भगवान् वेधाः,
ततोऽस्य युज्यते प्रथमं प्रणामस्तं^२ कर्तुम् । अक्षदेशान्तरायत्ता ग्रहगतिः, तौ
“चाक्षदेशान्तरविशेषौ भूवशादिति तदनन्तरं नमस्कृतवान् भुवम्^३ । शश्यादी-
नुपर्युपर्यवस्थितांस्तदगतिनिवन्धनत्वात् शास्त्रस्येति नमस्कृतवान् । ब्रह्मा च
कुश्च^४ शशी च बुधश्च भृगुश्च रविश्च कुजश्च गुरुश्च कोणश्च भगणाश्च ब्रह्मा-
कु-शशि-बुध-भृगु-रवि-कुज-गुरु-कोण-भगणाः । अतस्तान् ब्रह्म-कु-शशि-बुध-भृगु-रवि-
कुज-गुरु-कोण-भगणान्, नमस्कृत्य प्रणम्येत्यर्थः । भानि ज्योतींषि अश्विन्यादीनि,
तेषां गणो भगणः । यदत्र शश्यादीनामुपर्युपर्यवस्थाने^५ वक्तव्यं तत्^६ कालक्रिया-
पादे वक्ष्यामः । आर्यभट इति स्वसंज्ञाभिधानेनान्या^७ स्वायंभुवसिद्धान्तानु-
सारिण्यः कृतयः सन्तीत्येतत्प्रदर्शयति । तेन बहुत्वात्स्वायंभुवसिद्धान्तानु-
सारिणीनां कृतीनां केनेयं कृतिः कृतेति न ज्ञायते । अतः स्वसंज्ञाभिधानम् ।
यथा “कौटिल्येन कृतं शास्त्रम्” इति [अर्थशास्त्रम्, १. १. १९] । ‘तु’-शब्दः-
पादपूरणे । [‘इह’-शब्दः] अस्य पुरं प्रदर्शयति । निगदति ब्रवीति । कुसुम-
पुरेऽभ्यर्चितं ज्ञानम् । कुसुमपुरं पाटलिपुत्रं, तत्राभ्यर्चितं ज्ञानं निगदति ।

व्याख्या—१. B. C. D. E. करण्यकरणित्वं

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 2. D. E. तत् for तं | 3. B. C. D. om. च |
| 4. B. om. भुवम् | 5. B. C. D. E. read भूश्च |
| 6. B. D. E. स्थानं | 7. B. C. D. E. तं for तत् |
| 8. MSS. read नास्याः | |

एवमनुश्रूयते— अयं किल स्वायंभुवसिद्धान्तः कुसुमपुरनिवासिभिः कृतिभिः पूजितः, सत्स्वपि पौलिश-रोमक-वासिष्ठ-सौर्येषु । तेनाह— ‘कुसुमपुरेऽभ्यर्चितं ज्ञानमि’ति ॥ १ ॥

[सङ्ख्यास्थाननिरूपणम्]

सङ्ख्यास्थाननिरूपणार्थमाह—

एकं च दश च शतं च

सहस्रं त्वयुतनियुते तथा प्रयुतम् ।

कोट्यर्बुदं च वृन्दं

स्थानात् स्थानं दशगुणं स्यात् ॥ २ ॥

लघ्वर्थं सङ्ख्यास्थानानि प्रक्रम्यन्ते । अन्यथा हि सङ्ख्यास्थान^१ निरूपणाभावात् गुरुर्गणितविधिः स्यात् । कथम्? रूपवहुत्वस्थापनायां रूपाणि बहूनि स्थापयितव्यानि भवन्ति । सत्यां पुनः स्थानकल्पनायां यद्गैर्बंहुभिर्निर्वर्त्य कर्म^३ तदेकेनैव निर्वर्तयितुं शक्यते ।

एकं च दश च शतं च सहस्रम् । एतेषां एकदशशतसहस्राणां प्रथमद्वितीय-तृतीयचतुर्थानि स्थानानि । तु पादपूरणे । अयुतनियुते अयुतं च नियुतं च अयुतनियुते । अयुतस्य पञ्चमं स्थानम् । दशसहस्राणि अयुतम् । नियुतस्य षष्ठं स्थानम् । नियुतं लक्षः । तथा तेनैव प्रकारेण प्रयुतस्य सप्तमं स्थानम् । दशलक्षाः प्रयुतम् । कोटि:, कोट्याः^४ अष्टमं स्थानम् । लक्षाः शतं, कोटि: । अर्बुदम्, अर्बुदस्य नवमं स्थानम् । दशकोट्योऽर्बुदम्^५ । वृन्दम्, वृन्दस्य दशमं स्थानम् । कोटिशतं वृन्दम् ।

स्थानात्स्थानं दशगुणं स्यात् । स्थानात्स्थानमन्यत् दशगुणं स्वपरिकल्पितस्थानात् उत्तरं स्थानं दशगुणं भवतीति यावत् । किमर्थमिद॒-मुच्यते । ननु च एतानि स्थानानि अनन्तरापेक्षया^७ दशगुणान्येव । यद्येभ्योऽन्यस्थानपरिग्रहार्थं वचनं तथा सति स्थानाभिधानमनर्थकम् ।

व्याख्या—1. B. C. D. स्थानानां

2. B. C. D. E. वहुत्वं

3. A. B. D. add here कर्तव्यम्

4. B. C. D. om. कोट्याः

5. B. C. D. अर्बुदः

6. C. om. इदं

7. B. C. D. E. read अन्तरापेक्षया

8. A. यद्यप्येभ्यो; B. D. यदप्येभ्यो

कुतः ? ^१स्थानात् स्थानं दशगुणं स्यादित्यनेनैवाभिहिता, अभिहितस्थान-परिग्रहस्य सिद्धत्वात् । नैष दोषः । स्थानात्स्थानं दशगुणं स्यादित्ये-तल्लक्षणम् । एकादीनि स्थानान्यस्य लक्षणस्योदाहृतानि । नैतदस्ति । न हि सूत्रकाराः संक्षेपविवक्षको लक्षणमुदाहरणं ब्रूयुः । नैवं विज्ञायते । यदा^२ लक्षणमुदाहरणं च निरर्थकं तर्हि एकादिवृन्दान्तायाः सङ्ख्यायास्संज्ञा निरूप्यन्ते । स्थानात्स्थानं दशगुणमिति एकादिसङ्ख्यायाः स्थाननिरूपण-मात्रमेवोपदिश्यते, उपयोगाभावान्त सङ्ख्यासंज्ञा ।

अत्रैतत्प्रष्टव्यम्— कैषां स्थानानां^३ शक्तिः, यदेकं रूपं दश शतं सहस्रं च भवति । सत्यां चैतस्यां स्थानशक्तौ क्रायका विशेषेष्टक्रयभाजनाः स्युः । क्रयं च विवक्षातोऽल्पं बहु च स्यात् । एवं च सति लोकव्यवहारान्यथाभाव-प्रसङ्गः । नैष दोषः । स्थाने व्यवस्थितानि रूपाणि दशादीनि कृतानि । किं तर्हि तैः ? तानि प्रतिपाद्यन्ते लेखागमन्यायेन । अथवा लघवर्थं स्थानानि प्रक्रम्यन्त इत्युक्तमस्माभिः । ^४न्यासश्च स्थानानाम्—

० ० ० ० ० ० ० ० ० ०

॥ २ ॥

[वर्गपरिकर्म]

वर्गपरिकर्मप्रदर्शनायायपूर्वधर्माह—

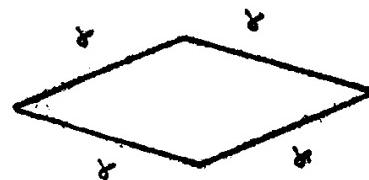
वर्गः समचतुरश्रः फलं च सदशद्वयस्य संवर्गः ।

वर्गः करणी कृतिः वर्गणा^५ यावकरणमिति पर्यायाः । समाश्चतत्सः अश्रयो यस्य सोऽयं [सम]चतुरश्रः क्षेत्रविशेषः, स वर्गः । समचतुरश्रक्षेत्र-विशेषः संज्ञी, वर्गः संज्ञा । अत्र संज्ञिसंज्ञयोरभेदेन उपचारेण उच्यते ‘वर्गः समचतुरश्रः’ इति । यथा ‘मांसपिण्डो देवदत्तः’ इति । अन्यथात् यावान् समचतुरश्रक्षेत्रविशेषः तस्य सर्वस्यानिष्टस्यापि वर्गसंज्ञाप्रसङ्गः । क्वान्यत्रानिष्टस्य समचतुरश्रक्षेत्रविशेषस्य वर्गसंज्ञाप्रसङ्गः ? उच्यते— असमकर्णस्य

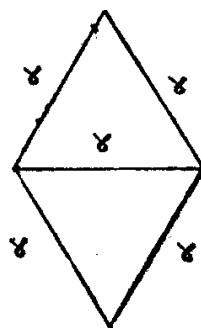
व्याख्या—1. B. C. hapl. om. : स्थानात् [… to स्थानात्] below.

2. E. यथा
3. B. C. D. E. read स्थानस्य
4. E. om. न्यासश्च स्थानानां ० ० ० ० ० ० ० ० ०
5. B. om. पूर्व
6. B. C. D. E. read वर्णिना
7. B. C. D. E. यथात्र for अन्यथात्र

परिलेखः १



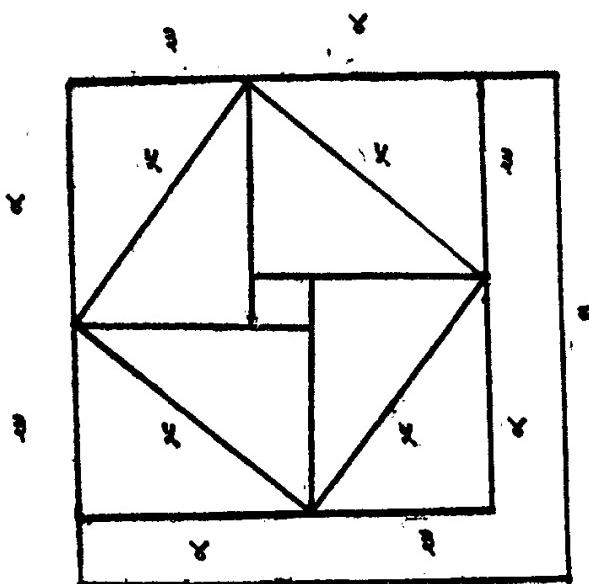
परिलेखः २



समचतुरश्रक्षेत्रविशेषस्यास्य (परिलेखः १) । द्विसमत्यश्रक्षेत्रस्य^१ समुन्नतवदवस्थितस्यास्य (परिलेखः २) ।

वर्गसंज्ञाप्रसङ्गे को दोषः? उच्यते—‘फलं च सदृशद्वयस्य संवर्गः’ इति सदृशद्वयस्य संवर्गः फलं प्राप्नोति, न चेष्यते एवम् । क्व तर्हि? कर्णग्रहणं कर्तव्यम्; वर्गः समकर्णसमचतुरश्रक्षेत्रविशेष इति । अथवा तुल्यसङ्ख्याभ्यां^२ कर्णभ्यामुपलक्षितस्यैव समचतुरश्रक्षेत्रविशेषस्य वर्गसंज्ञा जिज्ञास्यते । कुतः? नानिष्टार्थत्वाच्छास्वप्रवृत्तेः । अथवा नैव लोके एवमाकारविशिष्टस्य समचतुरश्रक्षेत्रस्य समचतुरश्रसंज्ञा सुसिद्धा । आयतचतुरश्रक्षेत्रादिषु वर्गकर्मणोऽस्तित्वाः^३ तेषामसमचतुरश्राणामपि वर्गसंज्ञाप्रसङ्गः । नैष दोषः । तेष्वपि यो वर्गः स समचतुरश्रक्षेत्रफलम् । तद्यथा—समचतुरश्रक्षेत्रमालिख्य अष्टधा विभज्य त्रिक्कचतुष्कविस्तारायामानि चत्वारि आयतचतुरश्रक्षेत्राणि पञ्चकर्णानि परिकल्पयेत् । तत्रैवं परिकल्पितचतुरश्रायतचतुरश्रक्षेत्रकर्णवाहुं समचतुरश्रक्षेत्रं मध्येऽवतिष्ठते^४ । यस्त्रिव्यायतचतुरश्रक्षेत्रकर्णाण्यतर्वर्गः, स चान्तः-समचतुरश्रक्षेत्रे फलम् । त्रिभुजेऽप्येतदेव दर्शनम्, अर्धायितचतुरश्रत्वात् त्रिभुजस्य । दुर्विदग्धप्रत्यायनाय^५ च क्षेत्रमालिख्यते—

परिलेखः ३



व्याख्या—१. D. om. द्विसमत्यश्रक्षेत्रस्य and the figure.

2. B. C. D. om. कर्णभ्यां

4. B. C. मध्ये च for मध्येऽवतिष्ठते

3. E. जोः स्थितत्वात्

5. E. प्रत्ययाय

अस्माद् यो यो वर्गः समचतुरश्चेत्विशेषः । एवं फलं च सदृशद्वयस्य संवर्गः । ^१संवर्ग इति अस्य समचतुरश्चस्य क्षेत्रफलं निरुच्यते । सदृशस्य द्वयं सदृशद्वयम् । अथवा सदृशद्वयं च तद्वयं च समसदृशद्वयम् । सदृशद्वयस्य संवर्गः । संवर्गो घातो गुणना हतिरुद्धर्तना इति पर्यायाः । सदृशद्वयसंवर्गः फलं तस्य समचतुरश्चस्य । सदृशद्वयसंवर्ग^२ इत्यत्र^३ इष्टबाहुवचनं कर्तव्यम् । अन्यथा हि यथोः कयोश्चित्सदृशयोः संवर्गः फलं प्राप्नोति । नैतदस्ति । नहि फलार्थी अन्यक्षेत्रमुद्दिश्यान्ययोरभ्यासं करोति । न ह्योदनार्थी पांसूनादत्ते ।

उद्देशकः—

एकादिनवान्तानां वर्गा ये तान् पृथक् पृथग् ब्रूहि ।
शतपादस्य च वर्गं शतस्य तेनैव युक्तस्य ॥ १ ॥

न्यासः— १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९ ; शतपादः २५, शतमनेन युक्तम् १२५ ।

यथासङ्ख्येनैकादिनवान्तानां फलं च^४ ‘सदृशद्वयस्य संवर्गः’ इति लब्धाः^५ वर्गाः^६ न्यासः— १, ४, ९, १६, २५, ३६, ४९, ६४, ८१ ।

एवमेषां^७ लक्षणानि सूत्राणि—

अन्त्यपदस्य च वर्गं कृत्वा द्विगुणं तदेव चान्त्यपदम् ।
शेषपदैराहन्यादृत्सार्थोत्सार्थं वर्गविधौ ॥

इति, तैरेकादिनवान्तानां रूपाणां वर्गसङ्ख्या वक्तव्या । कुतः? अज्ञातायां वर्गसङ्ख्यायां यतोऽन्त्यपदस्य वर्गसङ्ख्या न शक्यते न्यस्तुम् । अस्माकं पुनः सर्वं लक्षणेनैव संगृहीतम् ।

ध्याख्या—१. B. C. hapl. om. : [संवर्ग इति...to संवर्गः ।] संवर्गो घातो, third line.

२. E. द्वयस्य संवर्ग

३. B. C. D. E. read इत्यतः

४. C. om. च

५. D. लब्धा वर्ग इति लब्धा वर्गा

६. E. लब्धवर्गः

७. B. एव येषां ; D. E. एवं येषां

^१शतपादस्य वर्गः ६२५ ; शतस्य तेनैव युक्तस्य १५६२५ ।

भिन्नवर्गोऽप्येवमेव^२ । किन्तु सदृशीकृतयोऽछेदांशराश्योः पृथक् पृथग् वर्गं कृत्वा छेदराशिवर्गेणांशराशिवर्गस्य भागलब्धं भिन्नवर्गः ।

उद्देशकः—

षष्ठां सचतुर्थानां रूपस्य च पञ्चभागसहितस्य ।

रूपद्वितयस्य च मे बूहि कृति नवमहीनस्य ॥ २ ॥

न्यासः—	६	१	२
	१	१	१
	४	५	९०

करणम्—‘छेदगुणं सांशम्’ इति २५ । एतयोः छेदांशयो राश्योः^४ पृथक् पृथग्वर्गराशी १६, ६२५. छेदराशिवर्गेणांशराशिवर्गं हृत्वा लब्धं ३६ । एवं शेषयोरपि यथासङ्ख्येन^५ ११ ४३ ॥ २ ॥

[घनपरिकर्म]

घनपरिकर्मप्रदर्शनायार्यापिरार्धमाह^६—

सदृशत्रयसंवर्गो घनस्तथा द्वादशाश्रिः स्यात् ॥ ३ ॥

[सदृशत्रयस्य संवर्गः] सदृशत्रयसंवर्गः । सदृशत्रयसंवर्गो घनो भवति । घनो वृन्दं सदृशत्रयाभ्यास इति पर्यायाः^७ । स च द्वादशाश्रिः । द्वादश अश्रयो यस्य सोऽयं द्वादशाश्रिः, स्यात् भवेत्^८ । ‘तथा’शब्देन समचतुरश्रतां घनस्य प्रतिपादयति । नैतदस्ति । अन्तरेणापि ‘तथा’शब्दं^{१०} अस्य घनस्य

व्याख्या—१. E. om. शत to १५६२५, same line.

2. E. om. एव

3. E. om. न्यासः to ३६
११

4. C. छेदांशराश्यंशयोः ; E. छेदांशराश्योः

5. E. om. the figures following.

6. A. B. C. om. परि 7. D. E. यार्यमाह

8. A. B. C. D. read सदृशत्रयस्य for सदृशत्रयाभ्यास इति पर्यायाः

9. B. om. भवेत् 10. B. C. D. om. तथाशब्दं

समचतुरश्रता शक्यते एव प्रतिपत्तुम्^१ । कुतः ? सदृशत्रयसंवर्ग इत्यनेन समचतुरश्रक्षेत्रफलस्य तत्क्षेत्रबाहुसदृशमेवोच्छ्रायमाचष्टे, यस्मात् क्षेत्रफल-मुच्छ्रायगुणितं घनफलम् । अथवा ‘वर्गः समचतुरश्रः’ इत्यत्राधिकृतं समचतुरश्रग्रहणमनुवर्तते, अश्रयो यस्य मृदान्येन वा प्रदर्शयितव्याः ।

उद्देशकः—

एकादिनवान्तानां रूपाणां मे घनं पृथग् ब्रूहि ।

अष्टाष्टकवर्गघनं शतपादकृतेः कृतेश्चापि ॥ ३ ॥

^१न्यासः— १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९; अष्टाष्टकवर्गः ४०९६; शतपादकृतेः कृतिः ३९०६२५ ।

एकादिनवान्तानां ‘सदृशत्रयसंवर्गो घनः’ इति यथासङ्ख्येन लब्धा घनाः १, ८, २७, ६४, १२५, २१६, ३४३, ५१२, ७२९ ।

अत्रापि येषां “अन्त्यपदस्य घनं स्यात्” इत्यादि लक्षणसूत्रम्, तेषामेकादीनां घनसङ्ख्या वक्तव्या । कुतः ?^३ अनिर्जीतायां घनसङ्ख्यायां यतो ह्यन्त्यपदस्य घनसङ्ख्या न्यस्तुं न^४ शक्यते । अष्टाष्टकवर्गस्य [घनः] ६८७१९४७६७३६, शतपादस्य कृतेः कृतेरपि ५९६०४६४४७७५३९०६२५ ।

भिन्नघनोऽप्येवमेव । उद्देशकः—

षट्पञ्चदशाष्टानां तावद्भागेविहीनगणितानाम् ।

घनसङ्ख्यां वद विशदं यदि घनगणिते मतिविशदा ॥ ४ ॥

^१न्यासः— ५ ४ ९ ७
 ५ ४ ९ ७
 ६ ५ १० ८

लब्धाः यथासङ्ख्येन घनाः—

१९८	११०	९७०	४८८
१०७	७४	२९९	१९१
२१६	१२५	१०००	५१२

- ज्ञात्या — १. C. प्रतिवक्तुम् 2. E. om. the entire *nyāsa*.
 3. C. om. कुतः 4. B. C. D. om. न
 5. E. om. the entire *nyāsa*.

[वर्गमूलम्]

वर्गमूलानयनायाह—

भागं हरेदवर्गान्वित्यं द्विगुणेन वर्गमूलेन ।

वर्गाद् वर्गे शुद्धे लब्धं स्थानान्तरे मूलम् ॥ ४ ॥

^१भागो हृतिर्भजनमपवर्तनमिति पर्यायाः । तं भागं, हरेत् गृह्णीयात् । कस्मात् स्थानात् प्रभृतीत्याह^२— अवर्गत्, न वर्गः अवर्गः, तस्मादवर्गत् । अत गणिते विषमं स्थानं^३ वर्गः । तस्यैव नत्रा^४ विषमत्वे प्रतिषिद्धे^५ अवर्ग इति समं स्थानम्,^६ यतो हि विषमं समं च स्थानम् । केन भागं हरेदित्याह— नित्यं द्विगुणेन वर्गमूलेन । द्वौ गुणो यस्य तद् द्विगुणम् । किम् तत् ? वर्गमूलम् । तेन द्विगुणेन वर्गमूलेन । कथं पुनस्तद्वर्गमूलं लभ्यते इत्याह— वर्गद्विगुणे शुद्धे लब्धं स्थानान्तरे मूलम् । वर्गाद्विषमस्थानात्, शुद्धे वर्गे वर्गगणित इत्यर्थः, यदत्र लब्धं तत् स्थानान्तरे मूलसंज्ञं भवति । स्थानादन्यस्थानं^७ स्थानान्तरं, तस्मिन् स्थानान्तरे तस्य लब्धस्य मूलसंज्ञा । यत्र पुनः स्थानान्तरमेव न विद्यते, तत्र तस्य तत्रैव मूलसंज्ञा । कुतः ? स्थानान्तरस्यासम्भवात् । एतदेव सूत्रं पुनः पुनरावर्तते यावत्परिसमाप्तं गणितकर्मेति ।

उद्देशकः—

एकादीनां मूलं वर्गाणां पूर्वदृष्टसङ्ख्यानाम् ।

इच्छामि सखे ज्ञातुं शरथमरसवर्गराशेश्च ॥ १ ॥

^८न्यासः— १, ४, ९, १६, २५, ३६, ४९, ६४, ८१, ६२५ ।

पृथक् पृथग् यथासङ्ख्येन वर्गमूलानि लब्धानि— १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, २५ ।

^९भिन्नमूलानयने उद्देशकः—

षणां सच्चतुर्थानां त्रयोदशानां [स] चतुर्नवांशानाम् ।

विगणय्य ^{१०}वर्गमूले वद भटसङ्ख्यानुसारेण ॥ २ ॥

- व्याख्या—1. E. Hapl. om. : [भागो...] भागं, same line.
2. B. C. om. स्थानात् प्रभृतीत्याह ; D. gap for the same.
3. B. C. विषमस्थानं 4. C. न for नत्रा
5. B. C. om. प्रतिषिद्धे 6. C. समस्थानं
7. D. दन्यं स्थानं 8. E. om. the entire *nyasa*
9. E. अथ भिन्न 10. MSS. read द्वे for वर्ग

^१ न्यासः—	६	१३
	१	४
	४	९

करणम्— छेदोपरि^२राश्योरभ्यासं क्रत्वा अंशं प्रक्षिपेत् । ^३जातम्
^{२३}। १३१ । एतयोरंशच्छेद^४राश्योः पृथक् पृथड्मूले^५ ३। ११ । छेदराशिमूलेनांश-
राशिमूलस्य भागलब्धं भिन्नवर्गमूलम् ^६३, त्रयोदशानां सचतुर्नवांशानां^६
च भिन्नवर्गमूलम्^७ ^३३ ॥ ४ ॥

[घनमूलम्]

घनमूलानयनायाह—

अघनाद् भजेद् द्वितीयात्
त्रिगुणेन घनस्य मूलवर्गेण ।
वर्गस्त्रिपूर्वगुणितः
शोध्यः प्रथमाद् घनश्च घनात् ॥ ५ ॥

न घनः अघनः,^८ तस्माद् अघनात् । [भजेद्] भागं हरेत्, भागं गृह्णीया-
दित्यर्थः । अघनस्थानस्यानेकत्वादाह—द्वितीयात् । अत्र गणिते घन एकः, द्वावघनौ ।
कुत एतत् घन एकः द्वावघनावित्युच्यते—‘वर्गस्त्रिपूर्वगुणितः शोध्यः प्रथमाद-
घनादिति प्रथमाघनसिद्धिः, ‘अघनाद् भजेद् द्वितीयादिति द्वितीयाघनसिद्धिः ।
घनः पुनरेक एव, द्वितीयस्याश्रवणात् । अघनाद् द्वितीयात्प्रभृति केन भागं
हरेदित्याह—त्रिगुणेन घनस्य मूलवर्गेण । त्रयोगुणा अस्य त्रिगुणः । कः ? घनस्य
मूलवर्गः । तेन त्रिगुणेन घनस्य मूलवर्गेण । वर्गस्त्रिपूर्वगुणितशोध्यः प्रथमात् ।
वर्गस्त्रिभिः पूर्वेण च राशिना गुणितः त्रिपूर्वगुणितः । कस्य वर्गः ? लब्धस्येति
वाक्यशेषः । शोध्यः । शोधयितव्यः । प्रथमादघनादिति सम्बन्धनीयम् । घनश्च
घनात् । घनश्च शोधयितव्यः । कुतः ? घनात् । घनस्थानात् । ततो घनमूलं

-
- व्याख्या— 1. E. om. न्यासः to करणम् 2. C. छेदांशोपरि
3. E. om. जातम् and the figures following.
4. C. रंशच्छेदयोः 5. E. मूलीकुर्यात् for मूले
6. MSS. corrupt : B. C. D. E. त्रयोदशानां (C. adds च) चतुर्दशानां
7. C. adds च ; E. om. भिन्नवर्गमूलम् ^३
8. C. न घनात् अघनात्

भवतीत्यध्याहार्यम् । अत्रेदमेव घनराशि दृष्ट्वा घन एको द्वावघनाविति विगणय्य यत्र घनस्तस्माद् घनमूलं पूर्वमेव कुर्यात्, घनश्च घनाच्छोद्य इत्यनेन । ततः सर्वमिदमार्यसूतमुपस्थितं भवति, ‘अघनाद् भजेद् द्वितीया’दित्यादि ।

उद्देशकः—

एकादीनां मूलं घनराशीनां पृथक्तु मे ब्रह्म ।
वस्वश्वसुनीन्दूनां घनमूलं गण्यतामाशु ॥ १ ॥

^१न्यासः—१, ८, २७, ६४, १२५, २१६, ३४३, ५१२, ७२९, १७२८.

लब्धं घनमूलं यथासङ्ख्येन १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, १२.

उद्देशकः—

कृतयमवसुरन्धरसाबिधरूपरन्द्राश्वनागसङ्ख्यस्य ।
मूलं घनस्य सम्यक् वद भटशास्त्रानुसारेण ॥ २ ॥

न्यासः— ८२९१४६९८२४ । लब्धं घनमूलम् २०२४ ।

एवमेव भिन्नघन^२मूलानयनेऽप्युद्देशकः^३—

मूलं त्रयोदशानां पञ्चघनांशस्त्रिशून्यरूपाख्येः ।
अधिकानां^४ भिन्नाख्यं विगण्यतां सङ्ख्यया सम्यक् ॥ ३ ॥

^{१३}
^२
^५
^{१२५}
^५

^{१०३}
। लब्धं घनमूलम् २ ॥ ५ ॥

[त्रिभुजक्षेत्रफलम्]

अथ^६ त्रिभुजक्षेत्रफलानयनार्थमाह^७—

त्रिभुजस्य फलशरीरं समदलकोटीभुजार्धसंवर्गः ।

व्याख्या—१. E. om. the word *nyāsa*.

2. B. C. D. om. the word घन

3. C. E. नयनमपि—उद्देशकः 4. C. ग्रंशकानां (wr.)

5. E. om. the *nyāsa* 6. E. om. अथ

7. C. नयनमाह

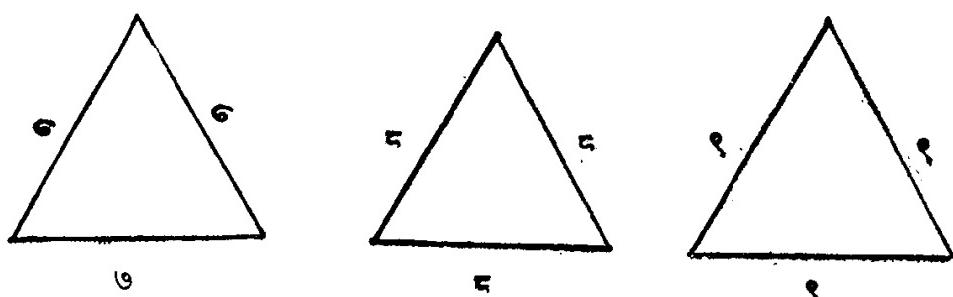
तिस्रो भुजा यस्य क्षेत्रस्य तदिदं क्षेत्रं त्रिभुजम् । भुजा बाहुः पाश्वर्व-
मिति पर्यायाः । तत्र त्रीणि क्षेत्राणि सम-द्विसम-विषमाणि । ‘त्रिभुजस्ये’ति
त्रिभुजक्षेत्रजातिमङ्गीकृत्यैकवचननिर्देशः । तस्य त्रिभुजस्य । फलशरीरम् । फलस्य
शरीरं फलशरीरं,^१ फलप्रमाणमित्यर्थः । समदलकोटीभुजार्धसंवर्गः । समदलकोटी,
अवलम्बिकः । अत्र केचित्— समे दले यस्याः सेयं समदला, समदला चासौ
कोटी च समदलकोटीति वर्णयन्ति । तेषां सम-द्विसमव्यश्रृक्षेत्रयोरेव फलसिद्धिः,
न विषमव्यश्रृक्षेत्रस्य । अस्माकं पुनः समदलकोटीत्यनेनावलम्बकव्युत्पत्त्या
ब्रुवतां त्रयाणामपि फलानयनं सिद्धम् । अथवा ये व्युत्पत्तिं कुर्वन्ति तेषांमपि
त्रयाणां ‘व्यश्रक्षेत्राणां फलानयनं सिद्धमेव । कुतः? “रुद्धेषु क्रिया व्युत्पत्ति-
कर्मर्था नार्थक्रिया” इति । भुजाया अर्धं भुजार्धम् । अथात्^२ भुजाशब्देन
भुजा बाहुः पाश्वर्वमिति सामान्येन^३ त्रयाणां पाश्वनां प्रतिपत्तौ प्रसक्तायां
विशिष्टा एव^४ भुजा परिगृह्यते, भुजासंजिता । “सामान्यचोदनाश्च विशेषेऽव-
तिष्ठन्ते”^५ इति । अत्र गणिते भुजाशब्दः औणादिकः प्रतिपत्तव्यः,^६ अन्यथा
हि “भुजान्युञ्जौ पाण्युपतापयोः” [अष्टाध्यायी, ७. ३. ६१] इति भुजा-
शब्दस्य पाणावर्थे निपातितत्वात् क्षेत्रपाश्वे न लभ्यते । तस्या भुजाया अर्धं
भुजार्धम् । समदलकोट्या भुजार्धस्य च संवर्गः समदलकोटीभुजार्धसंवर्गः,
त्रिभुजस्य फलशरीरं भवति ।

¹⁰उद्देशकः—

सप्ताष्टनवभुजानां क्षेत्राणां यत्फलं समानं तु ।

पञ्चश्रवणस्य सखे षड्भूसद्ध्यद्वितुल्यस्य ॥ १ ॥

त्यासः—

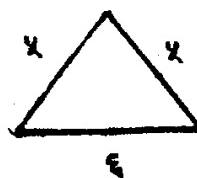


परिलेखः ४

एतानि व्रीणि समानि ।

द्विसमस्यापि न्यासः—

परिलेखः ५



करणम्— “समव्यश्रिक्षेत्रे समैवावलम्बकस्थितिः” इति भूम्यर्धमावाधा^३ । ‘यश्चैव भुजावर्गः कोटीवर्गश्च कर्णवर्गः सः’ [गणित०, १७] इति भुजाकोट्योवर्गौ कर्णवर्गः । तेन, भुजावर्गे कर्णवर्गच्छुद्धे शेषं समदलकोटीवर्गः^{३६}, समदलकोटी करण्यः^{३६} इति । भुजार्धमपि करण्यः^{१३} । तेन, करण्योः संवर्गोऽस्तीति लब्धं क्षेत्रफलं ‘समदलकोटीभुजार्धसंवर्गः’ इति करण्यः^{४५०} । शेषयोरपि समयोरेवमेव यथासङ्ख्येन फलं [करण्यः ७६८], करण्यः^{१२३०} ।

द्विसमव्यश्रिक्षेत्रस्यापि “समैवावलम्बकस्थितिः” इति आवाधा ३, समदलकोटी पूर्वकरणेनैव ४, फलमपि तेनैव करणेन १२ ।

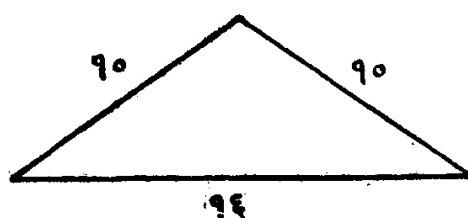
उद्देशकः—

कणौ द्वौ दश निर्दिष्टौ धात्री [च] यस्य षोडश प्रोक्ता ।

द्विसमस्य तस्य वाच्यं फलसङ्ख्यानं प्रयत्नेन ॥ २ ॥

न्यासः—

परिलेखः ६



लब्धं पूर्वकरणेन फलम् ४८ ।

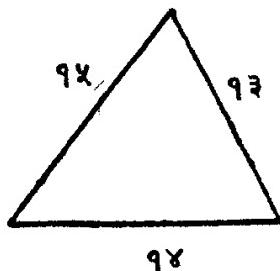
विषमविभुजक्षेत्रेषूद्देशकः—

कर्णस्त्रयोदश स्यात् पञ्चदशान्यो मही द्विसप्तैव ।

विषमविभुजस्य सखे फलसङ्ख्या का भवेदस्य ॥ ३ ॥

न्यासः—

परिलेखः ७



करणम्— भुजयोर्वर्गविशेषः तयोर्वा समासविशेषाभ्यासौ त्रिभुजक्षेत्रे आवाधान्तरसमासविशेषाभ्यासो भवति । भूम्या आवाधान्तरसमासप्रमाणया विभज्य लब्धं भूमावेव संक्रमणम् । ‘अन्तरयुक्तं हीनं दलित’मिति [गणित०, २४] । अनेन क्रमेण आवाधान्तरप्रमाणे लभ्येते । ताभ्यां आवाधान्तरप्रमाणाभ्यां विषमत्रिभुजस्य समदलकोट्यानयनम् । तद्यथा— भुजयोर्वर्गराशी १६९, २२५ । एतयोर्विशेषः ५६ । भुजयोरेकीभावः २८, तयोर्विशेषः २ । तयोरभ्यास इति [भुजयोर्वर्गविशेषः]^१ आवाधान्तरसमासप्रमाणया भूम्या १४, अनया हृते^२ लब्धं ४, अनेन भुवा सह संक्रमणम् ‘अन्तरयुक्तं हीन’मिति १८, १० । दलमिति यथाक्रमेण आवाधान्तरे ९, ५ । एताभ्यां त्रिभुजक्षेत्रस्यावलम्बकानयनम्— पञ्चदशकेन कर्णेन नवप्रमाणेन चाऽबाधान्तरेण लब्धा समदलकोटी १२; तयोदशप्रमाणेन कर्णेन पञ्चप्रमाणेन चाऽबाधान्तरेण लब्धा सैव समदलकोटी १२ । फलं ‘समदलकोटीभुजार्धसंवर्गः’ इति भुजा भूमिः, तस्या अर्धं ७, समदलकोटीभुजार्धसंवर्ग इति फलमागतम् ८४ ।

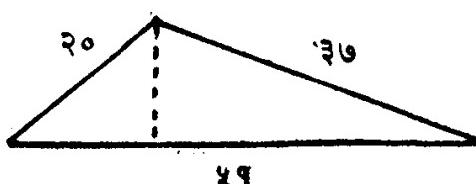
उद्देशकः—

पञ्चाशत् सैका भूर्स्त्रशत् सप्ताधिका भवेत् कर्णः ।

विशतिरन्यः प्रोक्तो^३ विषमत्रिभुजस्य किं फलं वाच्यम् ॥ ४ ॥

न्यासः—

परिलेखः ८



लब्धं पूर्वेकरणेन चावाधान्तरे १६, ३५, समदलकोटी १२, फलं ३०६ ।

व्याख्या— 1. A. B. C. D. read only भुजा

2. A. हियते

3. A. B. D. प्रोक्ता

[षडश्रिवनफलम्]

‘घनफलानयनार्थमस्यैव त्रिभुजक्षेत्रस्यार्यापिश्चार्धमाह—

ऊर्ध्वभुजातत्संवर्गार्धं स घनः षडश्रिरिति ॥ ६ ॥

ऊर्ध्वभुजा क्षेत्रमध्य उच्छ्रायः, तत् इति क्षेत्रफलम्, ऊर्ध्वभुजायास्तस्य च संवर्गः ऊर्ध्वभुजातत्संवर्गः, तस्यार्ध^१ ऊर्ध्वभुजातत्संवर्गार्धम्। स घनः घनफलमिति यावत्, स च षडश्रिः। षडश्रियो यस्य सः षडश्रिः घनः। अथ निर्जाति ऊर्ध्वभुजाप्रमाणे घनफलमूर्ध्वभुजातत्संवर्गार्धमिति शक्यते वक्तुम्, न चानिज्ञते। सत्यमेवैतत्। किन्त्वत्र निर्जातिमेवोर्ध्वभुजाप्रमाणम्। कुतः? शास्त्रे तदानयनोपायप्रदर्शनात्। तद्यथा—ऊर्ध्वभुजा हि नाम क्षेत्रमध्य उच्छ्राय इति प्रत्यक्षम्। स च तिर्यगवस्थितस्य^२ शृङ्गाटकक्षेत्रबाहोः कर्णवदवस्थितस्य कोटिः,^३ भुजाकर्णमूलक्षेत्रकेन्द्राऽन्तरालम्। तदानयने त्रैराशिकम्—यदि त्रिभुजक्षेत्रावलम्बकेन त्रिभुजक्षेत्रबाहुर्लभ्यते तदा तस्यैव त्रिभुजक्षेत्रबाहुदलसङ्ख्यकस्यावलम्बकस्य^४ कियान् बाहुरिति। एतत्कर्णभुजाकोटित्रैराशिकविधानं प्रदेशान्तरप्रसिद्धमेवेति नावाभिहितम्। स च प्रदेशः ‘यश्चैव भुजावर्गः कोटीवर्गश्च कर्णवर्गः सः’ [गणित०, १७] इति, ‘त्रैराशिकफलराशितमथेच्छाराशिना हतम्’ [गणित०, २६] इति च।

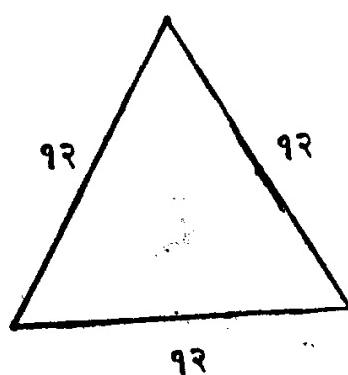
उद्देशकः—

शृङ्गाटकघनगणितं द्वादशगणिताश्रितस्य यच्चास्य।

ऊर्ध्वभुजापरिमाणं स्फुटतरमाचक्षव मे शीघ्रम् ॥ १ ॥

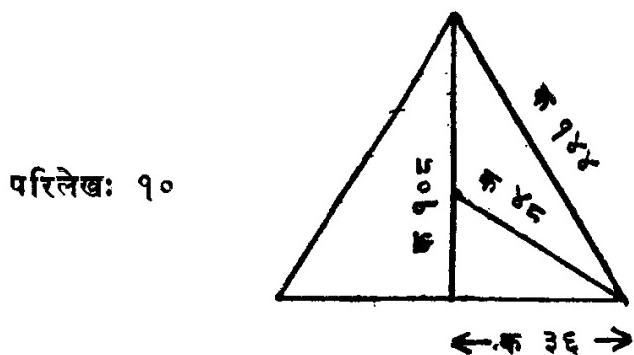
न्यासः?^५—

परिलेखः ९



- व्याख्या—**
1. E. commences again after the long omission. See *supra* p. 55, footnote 10.
 2. B. hapl. om. of ऊर्ध्वभुजासंवर्गः, तस्यार्ध
 3. B. hapl. om. तस्य [...तस्य], same line.
 4. A. B. कोटी
 5. C. om. केन्द्र
 6. A. संख्यस्यावलम्बकस्य ; B. संख्यावलम्बकस्य
 7. D. om. न्यासः to करणम् following.

करणम्— यदि अष्टोत्तरशतकरणिकेन [अवलम्बकेन] चतुश्चत्वा-
रिंशदुत्तरशतकरणिकः कर्णो लभ्यते, तदा^१ षट्क्रिंशत्करणिकेनावलम्बकेन
कियान् कर्णं इति । त्रैराशिकोपपत्तिप्रदर्शनार्थं क्षेत्रन्यासः—



त्रैराशिकन्यासश्च^२ १०८, १४४, ३६। [एताः करण्यः]

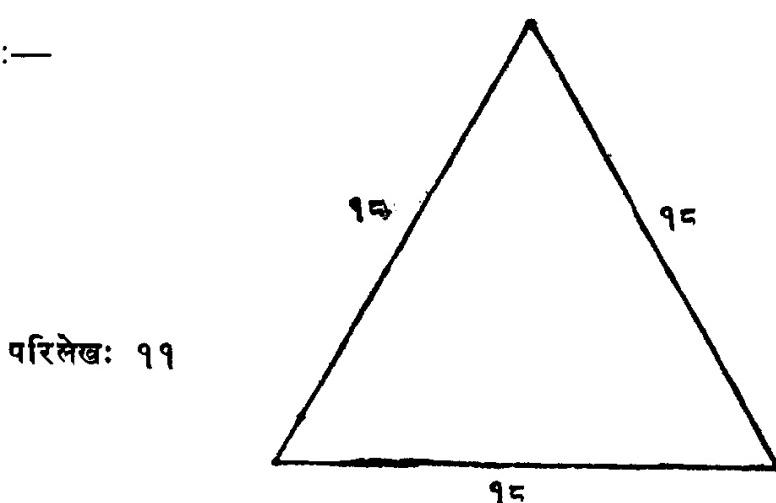
लब्धोऽन्तःकर्णः^३ [करण्यः] ४८ । अयमेव कर्णः ऊर्ध्वमवस्थितत्रिभुज-
 [क्षेत्रस्य भुजा]^४ । कर्णकृते: भुजावर्गविशेषः ऊर्ध्वभुजावर्गः । स च ९६ । तत्र
 ऊर्ध्वभुजा सूत्रकैः शलाकादिभिर्वा प्रदर्शयितव्या । क्षेत्रफलम् [करण्यः] ३८८८.
 एतासां क्षेत्रफलकरणीनामूर्ध्वभुजाकरणीनां च संवगर्धि घनो भवति ।
 अर्धमित्यत्र करणित्वाद् द्वयोः करणीभिश्चतुर्भिर्भागो ह्रियते । लब्धं घनफलं^५
 करण्यः^६ ९३३१२ ।

उद्देशकः—

अष्टादश कर्णनां सङ्ख्या शृङ्खाटकस्य निर्दिष्टा ।

उर्ध्वभुजागणिताग्रं जिज्ञासुरहं सखे तस्य ॥ २ ॥

न्यासः—



ऊर्ध्वभुजा पूर्वकरणेनैव करण्यः २१६ । फलमपि पूर्ववदेव लब्धं
करण्यः १०६२८८२ ॥ ६ ॥

[वृत्तक्षेत्रफलम्]

अथ^१ वृत्तक्षेत्रफलानयनार्थमाह—

समपरिणाहस्यार्धं विष्कम्भार्धहतमेव वृत्तफलम् ।

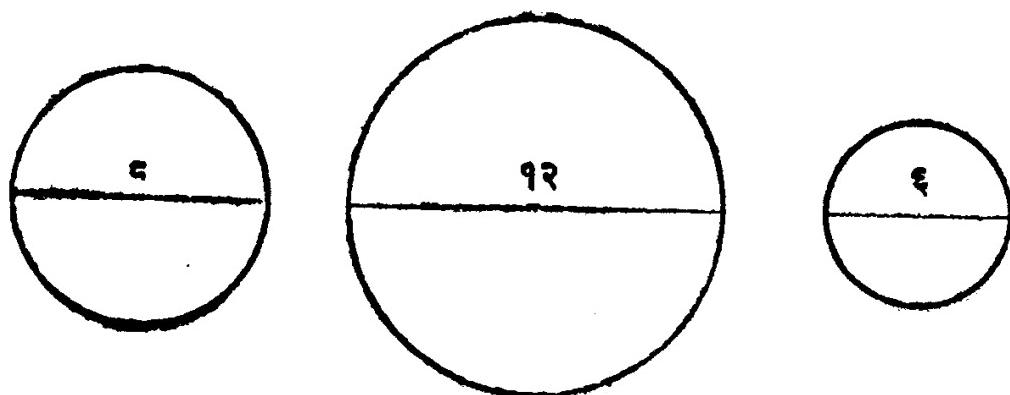
परिणाहः परिधिः । समश्चासौ परिणाहश्च समपरिणाहः, तस्यार्धम् ।
अन्ये पुनरन्यथा विग्रहं कुर्वन्ति— समः परिणाहो यस्य क्षेत्रस्य तत् समपरिणाहं,
तस्यार्धमिति । तेषां क्षेत्रफलार्धस्य ग्रहणं प्राप्नोति, अन्य-पादार्थेन^२ समपरि-
णाहशब्देन क्षेत्राभिधानात् । विष्कम्भो व्यासः, तस्यार्धं विष्कम्भार्धं, तेन हतं
विष्कम्भार्धहतम्, विष्कम्भार्धगुणितमिति यावत् । एवकारकरणमार्यापूरणार्थं
प्रतिपत्तव्यम् । अथवा एवकारकरणेनोपायनियमः क्रियते । समपरिणाहस्यार्धं
विष्कम्भार्धहतमेव वृत्तफलम्, नान्यदुपायान्तरमिति । न, एतदस्ति, उपायान्तर-
श्रवणादन्यत्र ‘व्यासार्धकृतिस्त्रिसङ्गुणा गणितम्’ इति । नैतदुपायान्तरं सूक्ष्मं,
किन्तु व्यावहारिकमिति । तस्मादेकमेवोपायान्तरं, सूक्ष्मगणितानयनस्य
नान्यदिति ।

उद्देशकः—

अष्टद्वादशषट्काः विष्कम्भास्तत्त्वतो मया दृष्टाः ।

तेषां समवृत्तानां परिधिकलं से पृथग् ब्रूहि ॥ १ ॥

त्यासः—८, १२, ६



परिलेखः १२

व्याख्या—१. A. D. E. om. अथ

2. A. C. D. अन्यपादार्थेन

^१ एतेषां त्रैराशिकेन वक्ष्यमाणविष्कम्भपरिधिप्रमाणफलाभ्यां ^२ [गणित०,		
१०] लब्धाः परिधयो यथाक्रमेण ^३ —	२५	३७
	८३	४३७
	६२५	६२५

१८	१८
५३	५३१
६२५	६२५

फलानयने करणम् — समपरिणाहस्यार्थमिति विष्कम्भार्थं जातम् ४ ।

अनेनैव तत्समपरिणाहस्यार्थं	१२	गुणितं वृत्तफलं जातम्	५०
	३५४		१६६
	६२५		६२५

अनेनैव करणेन शेषयोः परिध्योर्यथासङ्ख्येन फले—

११३	२८
६१	३४३
६२५	१२५०

[गोलघनफलम्]

घनफलप्रदर्शनार्थमाह—

तन्निजमूलेन हतं घनगोलफलं निरवशेषम् ॥ ७ ॥

तदित्यनेन पूर्वार्थं गणितनिष्पन्नं वृत्तक्षेत्रस्य तत्फलं परिगृह्यते । निजमूलम् आत्मनो मूलम् । यत् क्षेत्रफलं तत् स्वकीयेन मूलेन गुणितमिति यावत् । अथवा तत् क्षेत्रफलं, निजम् अवितथमाम्नायाविरुद्धमित्यर्थः, मूलेन हतम्, अन्यस्याश्रुतत्वात् स्वेन मूलेन तत्क्षेत्रफलं गुणितम् । निजमूलेन हतं निजमूलहतमिति विग्रहः । तत्पुनः क्षेत्रफलं मूलक्रियमाणं^४ करणित्वं प्रतिपद्यते, यस्मात्करणीनां मूल [मपेक्षितम्] । ततः पुनरपि करणीनामकरणीभिः संवर्गो नास्तीति क्षेत्रफलं करण्यते । एवमयमर्थोऽर्थादिवसीयते क्षेत्रफलवर्गः क्षेत्रफलेन गुणित इति । घनश्चासौ गोलश्च घनगोलः, गोलो वृत्तं, घनगोलस्य फलं घनगोलफलम् । निरवशेषम् । न किञ्चिचदनेन कर्मणा शिष्यते^५ । येनान्येन कर्मणा घनगोलफलमानयन्ति न तेन घनगोलफलं निरवशेषं भवति, व्यावहारिकत्वात् तस्य कर्मणः—

व्यासार्थघनं भित्वा नवगुणितमयोगुडस्य घनगणितम् ।

इति ।

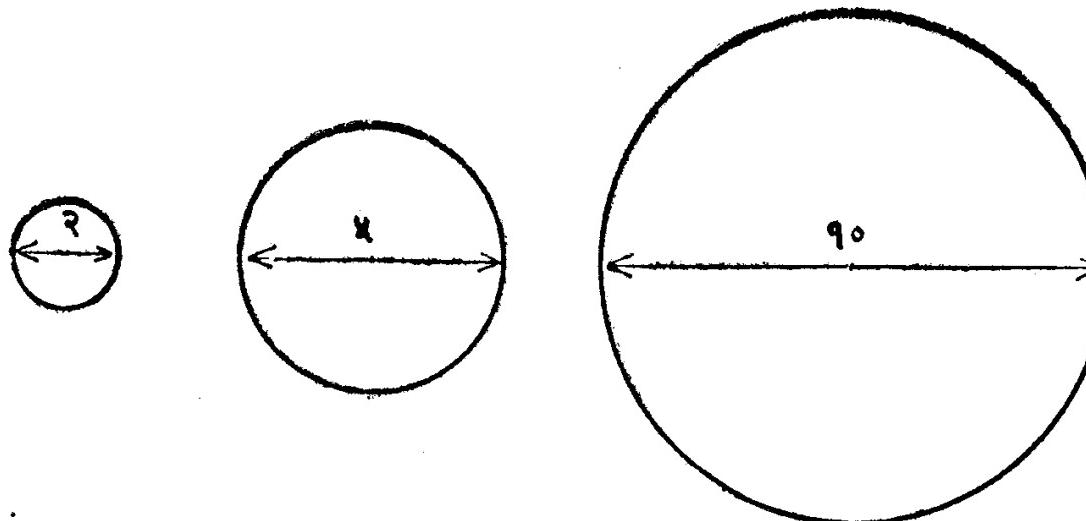
-
- व्याख्या— 1. E. तेषां for एतेषां 2. E. प्रमाणाभ्यां
 3. E. om. क्रमेण [...१२५०] घनफल, below, line 13.
 4. The commentator Raghunāthaṛāja uses the form मूलीक्रियमाणं
 5. MSS. read विशिष्यते for शिष्यते

^१उद्देशकः—

द्वौ पञ्च तथा पड़क्तिव्यासा ज्ञेयाः क्रमेण वृत्तानाम् ।

घनगोलफलान्येषां जिज्ञासुरहं समाप्तेन ॥ १ ॥

न्यासः—



परिलेखः १३

एषां परिधयः त्रैराशिकेनैव लब्धा यथासङ्ख्येन—

६	१५	३१
१७७	१७७	५२
६२५	२५०	१२५

करणम्—पूर्वाभिहितगणितकर्मणा^२ [द्वि]विष्कम्भक्षेत्रस्य यत्फलमायातं
_{१२५०}^{१७७३} तस्य^३ मूलमेतदेव करणीगतमशुद्धकृतित्वात् प्रतिपत्तव्यम्^४ । तच्च
 सर्वाणितं जातम् _{१२५०}^{३६२७}. एतत्क्षेत्रफलवर्गेण गुणितं जातं घनफलं करण्यः ३१,
 करणीभागाश्च _{१२५०३७२५०००}^{१२६६३६६३} ।

एवं शेषयोरपि यथासङ्ख्येन घनफलकरण्यः करणीभागाश्च—

७५६९	४८४४७६
७५५८९८३	५८९८३
८००००००	१२५०००

व्याख्या—१. E. om. उद्देशकः to १२५०००, below, last line.

2. A. C. D. कर्मणः

3. A. D. अस्य

4. A. B. प्रतिवक्तव्यम्

[समलभ्वचतुर्भुजफलम्]

द्वि [सम-विषम] चतुरश्रादीनामन्तःकर्णयोश्चात्र सम्पातप्रमाणफल-
परिज्ञानायार्याहा॒ह—

आयामगुणे पाश्वे तद्योगहृते स्वपातेलेखे^१ ते ।

विस्तरयोगार्धगुणे ज्ञेयं क्षेत्रफलमायामे ॥ ८ ॥

आयामो विस्तारो दैर्घ्यमिति पर्यायः । आयामः गुणे ययोस्ते आयामगुणे । के ते ? पाश्वे । भूरेकं पाश्वं मुखमितरम् । आयामगुणे भूवदने इत्यर्थः । तयोर्योगस्तद्योगः । कयोः ? पाश्वयोः । तद्योगहृते । के ? आया-मध्ने पाश्वे । स्वस्य पातः स्वपातः, स्वपातयोः लेखे स्वपातलेखे । द्वे अपि पृथक् पृथक् लब्धे इति वाक्यशेषः । स्वपातलेखा नाम अन्तःकर्णयोः संपातस्य भूमुखमध्यस्य चान्तरालम् । विस्तरः क्षेत्रस्य पृथुत्वम् । यद्येवं विस्तार इति प्राप्नोति “प्रथने वावशब्दे” [अष्टाध्यायी, ३. ३. ३३] इति घनि कृते । नैष दोषः । अयं अवस्त्रे स्तरशब्दः,^२ तेन विशब्देन समासान्तोऽसौ ‘विविधस्तरो विस्तरः’ इति । विस्तरयोर्योगः विस्तरयोगः, भूवदनयोग इत्यर्थः । विस्तर-योगस्यार्धं विस्तरयोगार्धं, विस्तरयोगार्धं गुणे यस्य स विस्तरयोगार्धगुणः । कः ? आयामः । तस्मिन् विस्तरयोगार्धगुणे आयामे क्षेत्रफलं ज्ञेयम् । विस्तर-योगार्धगुणः आयामः क्षेत्रफलमिति यावत् । सम्यगनादिष्टेनालिखिते क्षेत्रे स्वपातलेखाप्रमाणं तैराशिकगणितेन प्रतिपादयितव्यम् । तथा तैराशिकेनैवो-भयपाश्वे कर्णविलभ्वकसम्पातानयनम् । पूर्वसूत्रेणात्र^३ द्विसमविषमत्यश्चक्षेत्र-फलं दर्शयितव्यम् । वक्ष्यमाणसूत्रेणान्तरायतचतुरश्चक्षेत्रफलानयनमनेन वा अन्येष्वपि क्षेत्रेषु यानि तेषामन्तर्वर्तीनि क्षेत्राणि तेषां कर्णविलभ्वकादिसाधनं^४ तदुपदिष्टलक्षणेनैव । न च तेषामन्यत्रावस्थानमात्रादेवान्यत्करणं स्यात् ।

उद्देशकः—

भूमिश्चतुर्दश स्यात् वदनं चत्वारि चैव रूपाणि ।

कर्णौ व्रयोदशाप्रौ संपाताग्रं फलं च वद ॥ १ ॥

मूलम्— 1. MSS. रेखे. But the commentary uses the word लेखा everywhere.

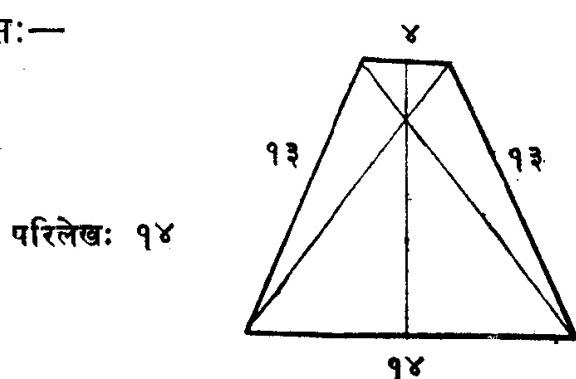
व्याख्या—1. D. परिज्ञानायाह

2. MSS. corrupt : A. D. अयमनन्तस्तशशब्दः ; B.C. अयमबतस्तशशब्दः ; E. अयमदत्स्तशशब्दः

3. B. पूर्वेणात्र

4. A. B. C. लभ्वकानि साधनं

न्यासः—



परिलेखः १४

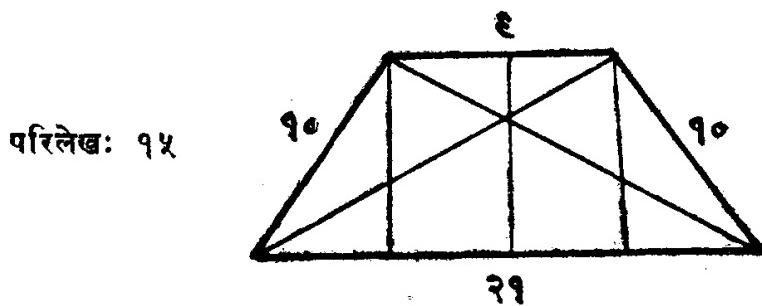
करणम् — मुखभूमिविशेषार्थं भुजा [५] । तया भुजया पृथगुक्त-
गणितेनैवावलम्बकसिद्धिः, स च १२ । अयमेवावलम्बक आयामः । पृथक् पृथक्
पाश्वे अनेन गुणिते जाते ४८, १६८. पाश्वयोर्योगः १८. अनेन भागलब्धे
स्वपातलेखे $\frac{3}{3+3}$ विस्तरयोगार्थः ९. अनेनायामो गुणितः क्षेत्रफलम् १०८ ।

उद्देशकः—

विशतिरेकाभ्यधिका पड्द्वितर्वदं चैव कीर्तिता सङ्ख्या ।

धात्रीकर्णमुखानां गणितं सम्पातलेखमाचक्षव ॥ २ ॥

न्यासः—



स्वपातलेखे पूर्वकरणेन^२ २ ५ । क्षेत्रफलम् १२० ।

२	३
५	५

उद्देशकः—

त्रिशत् त्वयधिका भूमिः सप्तदशान्यानि कीर्तितान्यत्र^३ ।

गणितं तत्र^४ कियत् स्यात् स्वपातलेखे च के स्याताम् ॥ ३ ॥

अथात्—१. E. om. न्यासः to करणम्

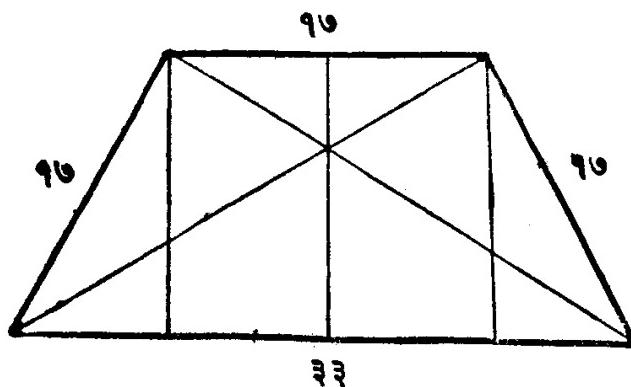
2. C. स्वपातकरणेन

3. C. कीर्तितान्यस्य

4. A. B. C. E. तस्य

न्यासः—

परिलेखः १६



अस्य^१ विषमचतुरश्रस्य क्षेत्रस्य^२ लब्धे सम्पातलेखे १० ५ ९।
क्षेत्रफलम् ३७५। १० ९ १०

विषमचतुरश्रक्षेत्रेषु फलमात्रमेवोद्दिश्यते, न सम्पातलेखे, दुर्ज्ञातित्वादवलम्बकस्य। अन्यदपि च— यदत्र विषमचतुरश्रं क्षेत्रं न तदन्यगणितक्षेत्रैः समानम्। तच्च—

पञ्चकृतिमुखेन युतं^३ षष्ठिर्वसुधाप्रमाणमाल्यातम्।

कर्णो^४ त्रयोदशमितौ^५ चतुस्त्रभिस्ताडितौ ऋमशः ॥ ४ ॥

अस्य यावत्तलम्बकौ तौ न सदृशौ। अत्र च यदुपदिश्यते तस्य यावत्तलम्बकौ तौ तुल्यसङ्ख्यौ। तेन गणितशास्त्रान्तरोपदिष्टविषमचतुरश्रक्षेत्रस्यास्य चासादृश्यं,^६ सत्यपि च विषमत्वे।

अथ यद्गणितशास्त्रान्तरोपदिष्टविषमचतुरश्रक्षेत्रं यच्चेहोपदिश्यते तयोर्द्वयोरपि फलनिर्देशोऽप्यनेनोपदेशेन शक्यते [कर्तुम्]। ‘दुर्ज्ञातावलम्बकस्य किम्? उच्यते— विषमक्षेत्रेषु फलमात्रमेवोद्दिश्य[ते], न सम्पातलेखे च इति’। अथ चेत्परिज्ञातोऽवलम्बको भवति तदा फलं च ‘सम्पातलेखे च शक्यते विज्ञातुम्। कथम्? पूर्वोपदिष्टगणितकर्मणैव।

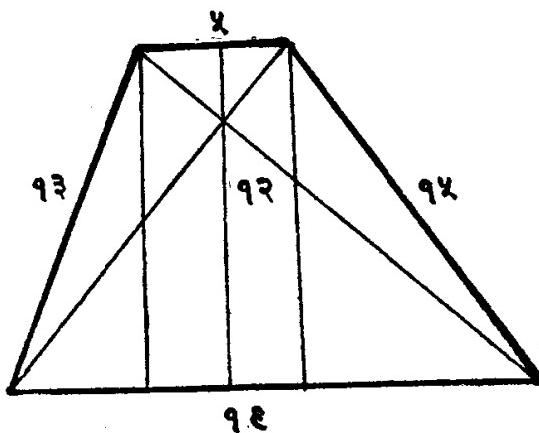
- | | |
|---|-----------------------------|
| व्याख्या—१. C. अत्र | 2. D. E. चतुरश्रक्षेत्रस्य |
| 3. E. पञ्चकृतियुतेन मुखं | 4. A. B. C. मते for मिती |
| 5. B. C. सादृश्ये | 6. MSS. दुर्ज्ञानावलम्बकस्य |
| 7. E. om. इति | |
| 8. B. hapl. om. : सम्पातलेखे च [शक्यते to फलं सम्पातलेखे च]
next page, line 5. | |

उद्देशकः—

आयामो द्वावश प्रोक्तो भूमिरेकोनविशतिः ।
मुखं पञ्च समाख्यातं कणों तस्याथ कीर्तितौ ॥
दश पञ्च-त्रिभिश्चैव संयुक्तानि पृथक् पृथक् ।
फलं सम्पातलेखे च ज्ञातुमिच्छामि तत्त्वतः ॥ ५ ॥

न्यासः—

परिलेखः १७



लब्धे सम्पातलेखे १३ १२ १५ । क्षेत्रफलम् १४४ । एवमन्येष्वप्येवंविधेषु
क्षेत्रेषु फलानयम् सम्पातलेखानयनं च ॥ ८ ॥

[क्षेत्रफलं प्रत्ययकरणञ्च]

सर्वक्षेत्राणां फलप्रत्ययकरणार्थमाह^१—

सर्वेषां क्षेत्राणां प्रसाध्य पाश्वे फलं तदभ्यासः ।

सर्वेषां क्षेत्राणां फलं निर्देष्टव्यम् । कथम् ? प्रसाध्य पाश्वे । ‘प्र’-शब्दः
प्रकृष्टवाची, प्रकर्षेण पाश्वे साध्यित्वेति । कश्च तयोः प्रसाध्यमानयोः;
पाश्वयोः प्रकर्षः ? उच्यते— पाश्वता । कः पुनरर्थः पाश्वताशब्दस्येति ।
उच्यते— यदि सर्वक्षेत्रं प्रसाध्यमानं, [तदा ‘पाश्वता’-शब्दास्यार्थः] पाश्व
एव भवति, ग्रायतचतुरश्रमेवेति यावत् । फलं तदभ्यासः । तेषां सर्वक्षेत्राणां
प्रत्याक्लितपाश्वयितचतुरश्राणां फलं तयोः पाश्वयोरभ्यासः, विस्तारायामा-
भ्यास इति यावत् । ‘अभ्यासो गुणना संवर्गः’ इति पर्यायः^२ ।

व्याख्या—१. A. B. करणानयनार्थमाह

2. B. C. पर्यायः

अथ सर्वशब्दस्य निरवशेषवाच्चित्वान्निरवशेषाण्येव क्षेत्राण्याक्षिप्यन्ते, तस्मात् सर्वक्षेत्राणां फलस्यानेनैव सूत्रेण सिद्धत्वात् पूर्वाभिहितसूत्राभिधानमनर्थकम् । नानर्थकम् । प्रत्ययकरणं फलं चानेनोच्यते । अभिहितानां क्षेत्राणां फलस्य प्रत्ययकरणम्, यस्माद् गणितविदो मस्करि-पूरण-पूतनादयः^१ सर्वेषां क्षेत्राणां फलमायतचतुरश्चक्षेत्रे प्रत्याययन्ति । उक्तं च—

करणौ रुक्तं नित्यं फलमनुगम्यायते तु विज्ञेयम् ।

प्रत्ययकरणं क्षेत्रे व्यक्तं फलमायते यस्मात् ॥

अनभिहितानां क्षेत्राणां फलानयनमभीष्टक्षेत्रायतचतुरश्रीकरणेनैव^२ ।

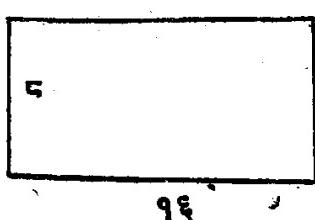
अथ कथमेकेनैव यत्नेन फलानयनं प्रत्ययकरणं च प्रसाध्यते ? अथेदं प्रत्ययकरणार्थं प्रकृतम्, स कथं फलानयनाय भवति ? अथ फलानयनार्थं, कथं प्रत्ययकरणाय ? नैष दोषः । अन्यार्थं प्रकृतमन्यार्थं साधकं दृष्टम् । तद्यथा—^३ “शाल्यर्थं कुल्याः प्रणीयन्ते । ताभ्यश्च पानीयं पीयते, उपस्पृश्यते च ।” [अष्टाध्यायी, १.१.२२, पातञ्जलभाष्यम्] एवमिहापि । तद्यथा—

आयतचतुरश्चक्षेत्रफलानयनं^४ उद्देशकः—

अष्टौ पञ्च च पञ्चितविस्तारो दैर्घ्यमप्यमीषां यत् ।

अष्टद्वादश मनवो गणितं कियद्यायतानां तु ॥ १ ॥

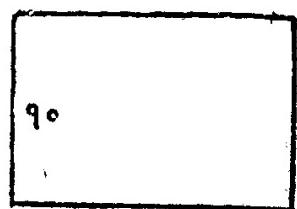
न्यासः—



१६



१२



१४

परिलेखः १८

अष्टावेकं पाश्वम् ; षोडशान्यत् । तयोः पाश्वयोरभ्यासः, फलमागतम् १२८ । शेषयोरप्येवमेव ६०, १४० ।

ध्याल्या—१. B. पतनादयः

२. D. E. करणरेव

३. C. adds कि before शाल्यर्थं

४. B. नयनम् ; C. नयनः

पूर्वसूत्रनिष्पत्तक्षेत्रफलानां प्रत्ययकरणं प्रदर्शयते । तद्यथा—

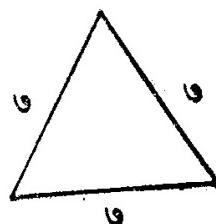
त्रिचतुर्भुजवृत्तानां दृष्टानि फलानि यानि गणितेन ।

तेषां प्रत्ययकरणं कथय कथं भवति सर्वेषाम् ॥ २ ॥

अस्य समव्यक्तिक्षेत्रस्य पूर्वदृष्टस्यैव कथं फलप्रत्ययकरणम् [इति]

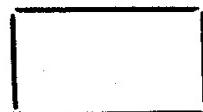
न्यासः—

परिलेखः १९



एतदेव व्यस्त^१मायतचतुरश्रक्षेत्रं जातम्—

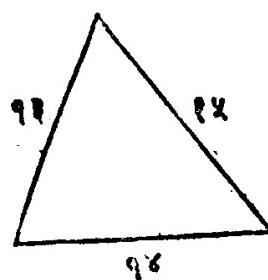
परिलेखः २०



[त्रिभुजस्यावलम्बकः आयामः] करण्यः $\frac{3}{4}$ [भूम्यधीं विस्तारः
करण्यः $\frac{9}{4}$] फलं पाश्वर्योरभ्यासः इति^३ करण्यः $\frac{81}{16}$ पूर्वलिखिता
[एव] ।

एवमेव [द्वि]समेषु,^४ विषमेषु च । विषमाव्यस्य^५ न्यासः—

परिलेखः २१



अस्याप्यवलम्बक आयामः १२, भूम्यधीं विस्तारः ७ ।

आल्पा—१. E. अश्र

2. The mss. read व्यस्त

3. E. om. इति to सैव चतुरशीतिः ८४, below p. 69, line 8.

4. A. C. om. द्वि and read विषमेषु, विषमेषु; B. om. द्वि

5. MSS. corrupt : विषमाव्यस्य

परिलेखः २२



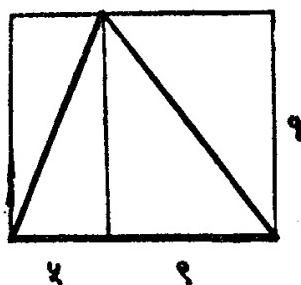
१२

अस्यापि पूर्वदेव विस्तारायामयोः संवर्गः फलम् ८४ ।

अथवा आयतचतुरश्केतयोरर्धक्षेत्रफलसंयोगोऽस्य फलम् । तयोर्द्वयोः पञ्चविस्तारस्य द्वादशायामस्यैकस्य, द्वितीयस्यापि नवविस्तारस्य द्वादशायामस्यार्धक्षेत्रफलसंयोगोऽस्य^१ फलम् । तयोर्द्वयोः पञ्चविस्तारस्य द्वादशायामस्यैकस्य द्वितीयस्यापि नवविस्तारस्य द्वादशायामस्य न्यासः—

परिलेखः २३

१२



१२

द्वादशपञ्चकस्य फलं विस्तारायामाभ्यासक्रमेण ६०, अस्यार्धमेवास्मिन् विषमत्यश्रिक्षेत्र इति ३०, नव[विस्तार]द्वादशायामस्य^२ फलं १०८, अस्याप्यर्धमेवास्मिन्ननुप्रविष्टमिति ५४ ; एतयोरर्धफलयोर्योगः सैव चतुरशीतिः ८४ ।

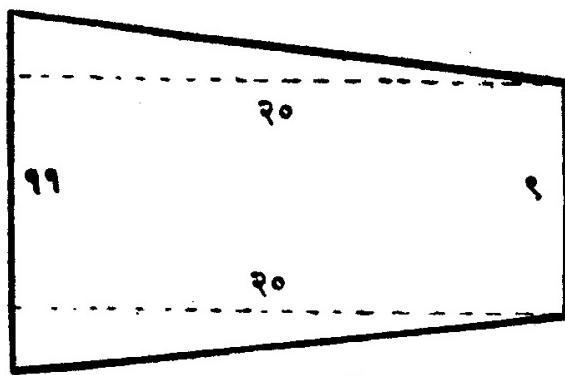
एवं द्विसमतिसमविषमचतुरश्रेष्ठपि फलं प्रत्यायनीयम् । वृत्तक्षेत्रे विष्कम्भार्धं विस्तारः, परिध्यर्धमायामः, तदेवायतचतुरश्केत्रम् । अनया दिशा प्रकीर्णक्षेत्रे फलं स्वधियाऽभ्यूह्यम् । तद्यथा—

मुखमेकादश दृष्टं प्रतिमुखमप्युच्यते तथा च नव ।

आयामो विशतिकः फलमस्य कियद् भवेद् गणक ॥ ३ ॥

३-न्यासः—

परिलेखः २४



- व्याख्या— 1. A. द्वादशार्धक्षेत्रफलसंयोगस्य ; B. C. द्वादशार्धक्षेत्रफलसंयोगस्य
 2. MSS. यामस्यास्य
 3. E. om. न्यासः to करणम्, next page, line 1.

करणम्— ‘प्रसाध्य पाश्वे फलं तदभ्यासः’ इति विषमयोः पाश्वयोर्योगः २०, अस्यार्धं १०. [आयामः २०]. एते दशकविंशतिके पाश्वे । एतयोरभ्यासः क्षेत्रफलम् [२००] ।

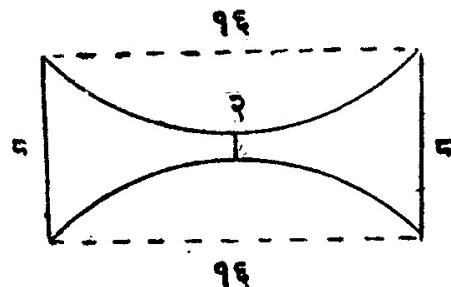
उद्देशकः—

अष्टाष्टौ पणवमुखे^१ व्यासो द्वौ षोडशोच्यते दैर्घ्यम् ।

कियदस्य फलं वाच्यं पणवाकृतिसंस्थितस्यास्य^२ ॥ ४ ॥

न्यासः—

परिलेखः २५



करणम्— मुखयोः समासः १६, अर्धम् ८. एतद्विस्तारेण २ ‘युक्तम्’ १० अस्यार्धम् ५. एवं ‘प्रसाध्य पाश्वे फलं तदभ्यासः’ इति आगतं फलम् ८० ।

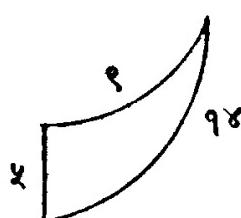
उद्देशकः—

विस्तारः पञ्चोक्तो नवोदरं पृष्ठमस्य पञ्चदशा ।

करिदन्तक्षेत्रफलं कियत्प्रमाणं विनिर्देश्यम् ॥ ५ ॥

न्यासः—

परिलेखः २६



व्याख्या— १. B. अष्टाष्टावेव मुखे

2. C. पणवाभ्यासः क्षेत्रफलम्

3. E. om. न्यासः, the figure and the word करणम्

4. A. B. C. om. ‘२’; E द्विकं for ‘२’.

5. C. युतं

करणम्— पृष्ठोदरसमासः २४. अर्धम् १२. एतद्विस्तारार्धगुणं^१ फलं विशत् ३०।

एवं सर्वक्षेत्रेषु पाश्वद्वयपरिकल्पनया फलं निर्देष्टव्यम् ।

[व्यासार्थतुल्यज्या]

समवृत्तविष्कम्भार्धतुल्यज्याप्रदर्शनार्थमाह—

परिधेः षड्भागज्या विष्कम्भार्धेन सा तुल्या ॥ ६ ॥

परिधिः परिणाहो वृत्तमिति पर्यायाः^२ । तस्य परिधेः षड्भागस्य या ज्या सा विष्कम्भार्धेन तुल्या । परिधेः षड्भागो राशिद्वयम् । राशिद्वय-क्षेत्रावगाहिनी या ज्या सा परिधेः षड्भागस्य ज्याः^३ । तस्या अर्धं राशेरेक-स्यार्धज्या । एतच्च सर्वं छेद्यके प्रतिपादनीयमिति । अस्मिंश्च विरचितमुखदेश-सितवर्त्यङ्कुरकर्णेनालिखिते^४ छेद्यके यत् षड्भागज्यायाः^५ अर्धं तद्राशेरर्धज्या । तयाऽर्धज्यया निर्जीवाया अर्धज्यकोत्पत्तिः^६ वक्ष्यति । एतामेव षड्भागज्यां प्रतिपादयिषता वृत्तक्षेत्रे षट् समत्यश्रिक्षेत्राणि प्रसङ्गेन प्रदर्शितानि । अत्र विष्कम्भार्धबाहूनि । षट् वा धनुःक्षेत्राणि विष्कम्भार्धज्याकानि । एवं च षडश्रिक्षेत्रम् । प्रयोजनं चास्य षड्भागज्याप्रदर्शनस्य ‘समवृत्तपरिधिपादं छिन्न्याद’ [गणित०, ११] इत्यस्यां कारिकायां वक्ष्यति ॥ ६ ॥

[वृत्ते व्यासपरिधिसम्बन्धः]

तैराशिकेन समवृत्तानयनार्थमाह—

चतुरधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टिस्तथा सहस्राणाम् ।

अयुतद्वयविष्कम्भस्यासन्नो वृत्तपरिणाहः ॥ १० ॥

चतुर्भिरधिकं चतुरधिकम् । किं तत् ? शतम् । अष्टाभिर्गुणितम् अष्टगुणम् । एतदुक्तं भवति— अष्टौ शतानि द्वार्तिंशदुत्तराणीति । सहस्राणि च द्वाषष्टिः । एतदुभयमेकत्र ६२८३२ । अयुतद्वयं च विष्कम्भश्च^७ अयुतद्वय-विष्कम्भः । अथवा अयुतद्वयसङ्ख्यो विष्कम्भोऽयुतद्वयप्रमाणो वा अयुतद्वय-

-
- व्याख्या—**
- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. E. adds आगतं | 2. B. पर्यायः |
| 3. C. षड्भागज्या | |
| 4. A. B. C. वर्त्यङ्कुरेनालिखिते । | 5. A. B. C. D. om. या |
| 6. MSS. अर्धज्ययोत्पत्तिः | 7. B. adds here सः |

विष्कम्भः । तस्य अयुतद्वयविष्कम्भस्य^१ । स च २०००० । आसन्नः निकटः । कस्यासन्नः ? सूक्ष्मस्य परिणाहस्य । कथं विज्ञायते सूक्ष्मस्यासन्न इति, न पुनर्व्यावहारिकस्यासन्नः; यावता श्रुतपरिकल्पना सूक्ष्मव्यावहारिकयोस्तुल्या । नैष दोषः, सन्देहमात्रमिदम् । सर्वसन्देहेषु वेदमवतिष्ठते “व्याख्यानतो विशेषप्रतिपत्तिः [नहि सन्देहादलक्षणम्]” [अष्टाध्यायी, शिवसूक्तम् ६, पातञ्जलभाष्यम्] इति । तस्मात्सूक्ष्मस्यासन्न इति व्याख्यास्यामः । अथवा आसन्नशब्देन तत्समीपवर्तिनाभिधीयते । तेन च तदेवासन्नशब्देनोच्यते^२ । तर्हि किञ्चिद्भिन्नम् । यदि^३ व्यावहारिकासन्नः व्यावहारिकादपि पापीयान् परिधिः, न कश्चित्^४ पापतरं प्रयासं करोति, तेन सूक्ष्मासन्न इति न्यायसिद्धम् । अथासन्नपरिधिः कस्मादुच्यते, न पुनः स्फुटपरिधिरेवोच्यते ? एवं मन्यन्ते— स उपाय एव नास्ति येन सूक्ष्मपरिधिरानीयते । ननु चायमस्ति—

विष्कम्भवर्गदशगुणकरणी वट्टस्स परिरओ होदि ।

[विष्कम्भवर्गदशगुणकरणी वट्टस्य परिणाहो भवति ।]

इति । अत्रापि केवल एवागमः नैवोपपत्तिः । रूपविष्कम्भस्य^५ दशकरण्यः परिधिरिति । अथ मन्यते प्रत्यक्षेणैव प्रमीयमाणो रूपविष्कम्भक्षेत्रस्य परिधिर्दश करण्य इति । नैतत्, अपरिभाषितप्रमाणत्वात् करणीनाम् । एकत्रिविस्तारायामायतचतुरश्क्षेत्रकरणेन दशकरणिकेनैव तद्विष्कम्भपरिधिवेष्टयमाणः स तत्प्रमाणो भवतीति चेत्तदपि साध्यमेव ।

अन्यच्च— वट्टक्षेत्रे चत्वारि धनुःक्षेत्राणि, एकमायतचतुरश्क्षेत्रम् । तेषां फलसमासेन वट्टक्षेत्रफलेन भवितव्यम् । तानि फलानि संयोज्यमानानि न वट्टक्षेत्रफलतुल्यानि भवन्ति ।

तत्प्रतिपादनार्थमुद्देशकः—

दशविष्कम्भक्षेत्रे पूर्वापरभागे एकौरूपमवगाह्य ।

जीवा षड्, दक्षिणोत्तरयोरपि द्वे रूपेऽवगाह्याद्यौ ॥

व्याख्या—1. E. adds here आसन्नः

2. E. adds इति

3. C. इति for यदि

4. A. B. किञ्चित्

5. A. B. C. D. hapl. om. : स्य [दश ... अस्य] परिभाषित

6. B. एकं

तासां जीवानामानयनोपायं सूत्रं गाथा—

ओगाहूणं विकक्षमं एगाहेण संगुणं कुर्यात् ।

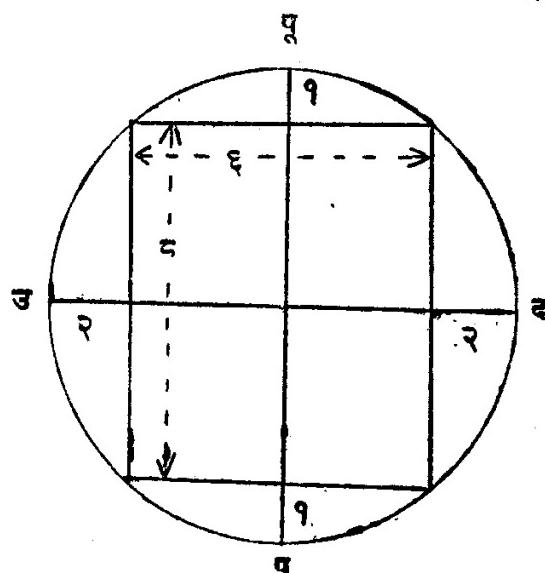
चउगुणिअस्स तु भूलं जीवा^२ सव्वखत्ताणम् ॥

[अवगाहोनं विक्षमवगाहेण सङ्गुणं कुर्यात् ।

चतुर्गुणितस्य तु भूलं सा जीवा सर्वक्षेत्राणाम् ॥]

^३धनुःक्षेत्रन्यासश्च—

परिलेखः २७



धनुःक्षेत्रफलानयने सूत्रं गाथा—

इसुपायगुणा जीवा^४ दसिकरणि^५ भवेद् विगणिय पदम् ।

धनुपट्ट अम्मिखत्ते एवं करणं तु णाअव्वम्^६ ॥

[द्विषुपादगुणा जीवा दशकरणीभिर्भवेद् विगुण्य फलम् ।

धनुःपट्टेऽस्मिन् क्षेत्रे एतत्करणं तु ज्ञातव्यम् ॥]

अनया गाथया पूर्वापरधनुःक्षेत्रफले^७ क० ६०, क० ६०. एते क्षेत्रफले करणिप्रक्षेपविधानेन प्रक्षेपतव्ये । करणी^८प्रक्षेपसूत्रं गाथा—

-
- छाल्या—1. C. जीवानयनोपाय ; E. पायप्रदर्शनाय
 2. A. D. E. जीया ; C. जीआ
 3. B. C. om. धनुः 4. A. C. D. E. जीया
 5. C. दसकरणी 6. B. दाअव्वम्
 7. E. फलानि
 8. A. B. C. hapl. om. प्रक्षेपतव्ये । करणी ; D. E. प्रक्षेपत्यन्ते

ओवटि^१ अ दस्सकेण^२ इ मूलसमाससमोत्थवत्^३ ।

ओवटि^४ जायगुणियं करणिसमासं तु जायव्वम्^५ ॥

[अपवर्त्य च दशकेन हि मूलसमासः समोत्थं यत् ।

अपवर्त्नाङ्कगुणितं करणिसमासं तु ज्ञातव्यम् ॥]

तथाकृत्वा लब्धं क० ९०^६ । दक्षिणोत्तरधनुषोरपि तथैव फले
क० १६०, क० १६०^७ । [समासश्च क०] ६४० । समस्तयोः पुनः समासः
क० १२१०^८ । मध्यस्थायतचतुरश्क्षेत्रफलं करण्यः २३०४^९ । धनुःक्षेत्र-
फलसमासराशेरस्य च करणीसमासक्रियया समस्यमाने राश्योरसंक्षेपता^{१०} ।

पृष्ठानयनमपि च दशकरणीपरिधिप्रक्रियापरिकल्पनया सदा न
[भवति । यतः] पृष्ठानयने^{११} सूत्रमार्धम्^{१२} —

ज्यापादशरार्धयुतिः स्वगुणा [दशसङ्गुणा करण्यस्ताः]^{१३} ।

[अत्रोद्देशकः— द्विपञ्चाशद्विष्कम्भे द्विरवगाह्य ।]

“ओगाहूणं विक्खंभम्” इत्यनेन ज्या लब्ध्या^{१४} विशति:^{१५} [२०] ।
[अनया ज्यया]^{१६} पृष्ठानयनम्—ज्यापादः [२४ =] ५, शरार्ध[१] युतिः ६,
स्वगुणा ३६, दशसङ्गुणाः ३६०, एता करण्यः पृष्ठम् । ^{१७}सकलज्यावर्ग-

- व्याख्या—**
1. D. E. ऋवटि
 2. A. C. अस्सकेण; E. अदसकेण
 3. A. C. D. त्थवय
 4. B. पट्टि
 5. C. अप्पम्
 6. B. om. क० ६०; A.C. om. क०
 7. A. om. क० १६०, क० १६०
 8. A. B. C. १२१००
 9. A.B.C. १२३०४० ; D.E. १२३४
 10. E. संक्षेपतः
 11. MSS. actually read : कल्पनया यदा न पृष्ठानयने (न यदा in C.D.)
 12. A. D. E. om. अर्धम्
 13. MSS. read only दला ज्येति for the bracketted portion,
which latter has strayed below.
 14. MSS. read लब्धं
 15. After विशतिः, the mss. add : स्वगुणा दशसङ्गुणा करण्यस्ताः,
vide fn. 13 above.
 16. MSS. actually read प्रस्या ज्यायाः
 17. A. B. C. om. स

श्चत्वारि शतानि, पृष्ठं करणीनां षष्ठिशतत्रयमिति, कथमेतत् संघटते । ज्यायसा^१ ज्यातः पृष्ठेन भवितव्यम् । तदेतद्विचार्यमाणमत्यन्तसूक्ष्मवादिनां ज्यातः^२ पृष्ठमल्पीयमानमापतितमतोऽस्यै अविचारितमनोहरायै नमोऽस्तु दशकरण्यै ।

अथापरोऽप्युद्देशकः—

षड्विंशतिविष्कम्भक्षेत्रे एकमवगाह्य ।

पूर्वकरणेनैव ज्या दश १० । पूर्ववदेव पृष्ठमस्या नवतिः करणीनां १० । ज्यावर्गः शतं १०० ।

एवमिदमालोच्यमानमत्यन्तस्थूलतामापन्नमिति । तस्मात् स^३ उपाय एव नास्तीति सूक्तम् ।

अथैतौ महान्तौ राशी कस्मादुच्येते, न पुनरपर्तितावेवोच्येते; आचार्यश्च लाघविकः, न तस्य लाघविकस्य महाराश्यभिधानं युज्यते । इदमेकमाचार्यस्य मृश्यताम्^४ । अथवा अयुतद्वयविष्कम्भमित्यल्पैरक्षरैरुच्यते । न तथापर्वतिविष्कम्भाभिधाने अल्पाक्षरता । अथवा मन्यते— महापरिधिविष्कम्भाभिधाने महाविष्कम्भासु ज्यासु अल्पपरिग्रहापचयेषु न फलविशेषः अल्पान्तरत्वादिति, तथा च ‘मखि’ आदिषु क्वचिदसत उपादानं कृतं, क्वचिच्च सतः परित्यागः ।

परिणाहः परिधिः, वृत्तं क्षेत्रं,^५ वृत्तस्य परिणाहः वृत्तपरिणाहः, वृत्तपरिधिरित्यर्थः । अनेन विष्कम्भे निज्ञते परिधिरानीयते,^६ परिधौ च निज्ञते विष्कम्भ इति । कथम् ? यद्यस्य विष्कम्भस्यायं परिधिरच्छाविष्कम्भस्य कियान्, यद्यस्य परिधेयं विष्कम्भ इच्छापरिधेः कियानिति ।

^७उद्देशकः—

द्विचतुःसप्ताष्टानां व्यासानां यानि वृत्तगणितानि ।

सूक्ष्मासन्नानि सखे विगणय गणितानुसारेण ॥ १ ॥

व्याख्या—1. MSS. actually read यावता in place of ज्यायसा

2. For ज्यातः mss. read ज्योतिः

3. B. om. स

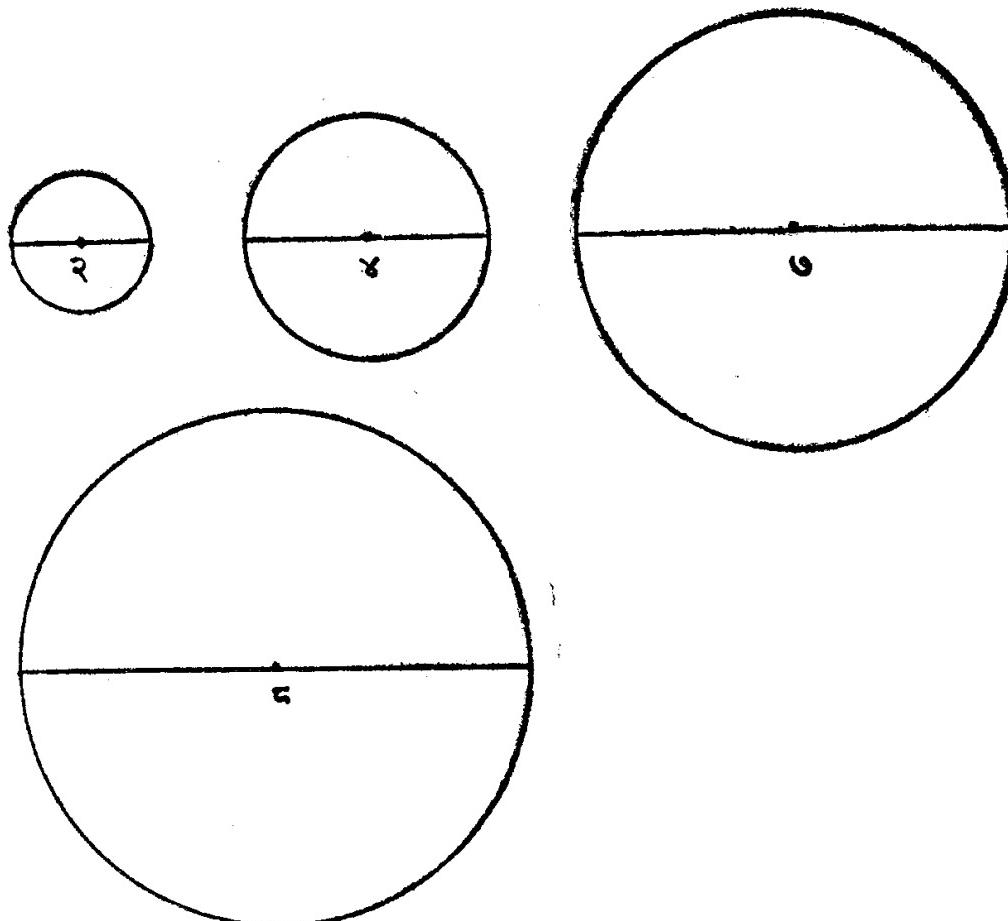
4. A. B. C. दृश्यताम्

5. A. B. C. वृत्ते क्षेत्रं ; D. वृत्तक्षेत्रं

6. B. hapl. om. ते [परिधौ च निज्ञते]

7. E. om. [उद्देशकः to अथ], following, p. 77, line 2.

क्षेत्रस्य न्यासः—



परिलेखः २८

लब्धानि वृत्तानि यथाक्रमेण—	६	१२	२५	२५
	१७७	३५४	१२३९	८३
	६२५	६२५	१२५०	६२५

परिधौ निज्ञते विष्कम्भानयन उद्देशकः—

नवनवयमरामाणामष्टाभिः शरयमांशहीनानाम् ।

खखरसवृद्धस्य च से व्यासावाचक्य विगणय्य ॥ २ ॥

न्यासः—

३२९९
८°१
२५

२१६००

लब्धौ यथाक्रमेण व्यासौ १०५० ।

६८७५

६२५

१३०९

व्याख्या—1. MSS. hapl. om. the little circle of the negative sign.

[छेदकविधिना ज्याऽनन्यनम्]

^१अथ ज्यानयनार्थमाह—

समवृत्तपरिधिपादं छिन्द्यात् त्रिभुजाच्चतुर्भुजाच्चैव ।

समचापज्याधार्णनि तु विष्कम्भार्धे यथेष्टानि ॥ ११ ॥

समवृत्तं परिधिर्यस्य क्षेत्रस्य तत्क्षेत्रं समवृत्तपरिधिः, तस्य पादः समवृत्तपरिधिपादः^२ । सत्येतस्मिन् व्याख्याने क्षेत्रफलस्य ग्रहणं प्राप्नोति । ग्राचार्यप्रभाकरेण अयमेव विग्रहः प्रदर्शितः । स गुरुरिति कृत्वाऽस्माभिर्नोपालभ्यते । अन्यच्च—काष्ठतुल्यज्याभिधानं युक्तमिति अशास्त्रज्ञोऽपि जानातीति तेनैव काष्ठतुल्यज्या प्रत्याख्याता । वयं तु ब्रूमः— अस्ति काष्ठतुल्यज्येति । यदि काष्ठतुल्यज्या न स्यात्तदा समायामवनौ व्यवस्थानमेवायोगुडस्य न स्यात् । तेनानुमीमहे क्षिचित् प्रदेशः सोऽस्तीति येनासावयोगुडः समायामवनाववतिष्ठते । स च प्रदेशः परिधेः षण्णवत्यंशः । काष्ठतुल्यज्याऽन्यैरप्याचार्यैरभ्यवगता^३—

तत्परिधेः^४ शतभागं स्पृशति धरां गोलकशरीरात् ।

इति । समवृत्तोऽयं^५ परिधिः समवृत्तपरिधिः, समवृत्तपरिधेः पादः समवृत्तपरिधिपादः, तं समवृत्तपरिधिपादं छिन्द्यात् । ज्याविभागेनेति वाक्यशेषः । ज्याविभागेन समवृत्तपरिधौ खण्डयमाने त्रिभुजाच्चतुर्भुजाच्च क्षेत्रात्^६ समचापज्याधार्णनि^७ निष्पद्यन्ते,^८ न विषमचापज्याधार्णनि^९ । तानि विशिष्टान्येव परिगृह्यन्ते, द्विचतुरष्टषोडशद्वातिंशदित्यादीनि द्विगुणोत्तराणि । ‘तु’-शब्दात् द्विचतुष्षट्टदशद्वादशचतुर्दशादीनि च । विष्कम्भार्धे त्रिभुजक्षेत्रमुत्पद्यते^{१०} । तस्मात् त्रिभुजाच्चतुर्भुजाच्च^{११} क्षेत्रज्याधार्णनि निष्पद्यन्ते ।

व्याख्या—1. A. D. E. om. अथ

2. B. hapl. om. समवृत्तपरिधिपादः

3. B. तुल्यैर्ज्यान्यैरप्याचार्यैरभ्युपगता 4. MSS. परिधिः

5. D. E. यः

6. B. क्षेत्र ; E. क्षेत्रं

7. B. E. om. समचाप ; C. समचापाधार्णनि

8. E. om. the word निष्पद्यन्ते

9. E. om. न विषमचापज्याधार्णनि

10. A. B. त्रिभुजक्षेत्रमुत्पाद्यते

11. E. hapl. om. चतुर्भुजाच्च

कथं पुनर्विष्कम्भार्धे^१ त्रिभुजं च चतुर्भुजक्षेत्रमुत्पद्यत इति उच्यते—
यस्य व्यासार्धं भुजा कर्णो वा भवति तद्व्यासार्धं निष्पन्नम् । अथवा
विष्कम्भार्धं एव ज्यार्धानि निष्पद्यन्ते । विष्कम्भार्धावयवत्वान्न विष्कम्भार्ध-
मतिरिच्य वर्तन्त इत्यर्थः । अथवा विष्कम्भार्धं सति ज्यार्धानि निष्पद्यन्ते ।
निज्ञते हि विष्कम्भार्धं शब्दयते ज्या कल्पयितुं, नान्यथा^२ । कथम्? यस्मादुक्तं
'परिधे: षड्भागज्या विष्कम्भार्धेन सा तुल्या' [गणित०, ९] इति ।
यथेष्टानि यथेष्टिसतानि, समचापज्यार्धानि ।

अस्यां कारिकायां ज्योत्पत्तिवस्तुमात्रमेव प्रतिपादितमाचार्येण,
[करणं] तु न प्रतिपादितम्, प्रदेशान्तरप्रसिद्धत्वात् करणस्य । अथवा
ज्योत्पत्तौ यत्करणं तत्सर्वं छेद्यकविषयं, छेद्यकं च व्याख्यानगम्यमिति [न]
प्रतिपादितम् ।

अथ किमर्थं समवृत्तपरिधिपाद एव ज्याविभागेन छिद्यते, न पुनः
समवृत्तपरिधिश्छेद्यते? नैष दोषः । समवृत्तपरिधिपादप्रमाणमात्रं त्रयो राशयः ।
एवं चतुर्षु चतुर्भगीषु । यस्मात्परिधिपादप्रमाणस्य तुल्यत्वात् सर्वेषां परिधि-
पादानां ज्यार्धानि^३ तुल्यानि भवन्तीति परिधिपादज्यार्धं इत्येव प्रतिपादितानि
व्यवहारप्रसिद्धयर्थम् ।

उद्देशकः—

वसुदहनकृतहुतशनसङ्ख्ये विष्कम्भार्धे कियत्प्रमाणानि ज्यार्धानि ।

^४राश्यर्धकाष्ठानि निष्पाद्यन्ते । ^५विष्कम्भार्धम् ३४३८ ।

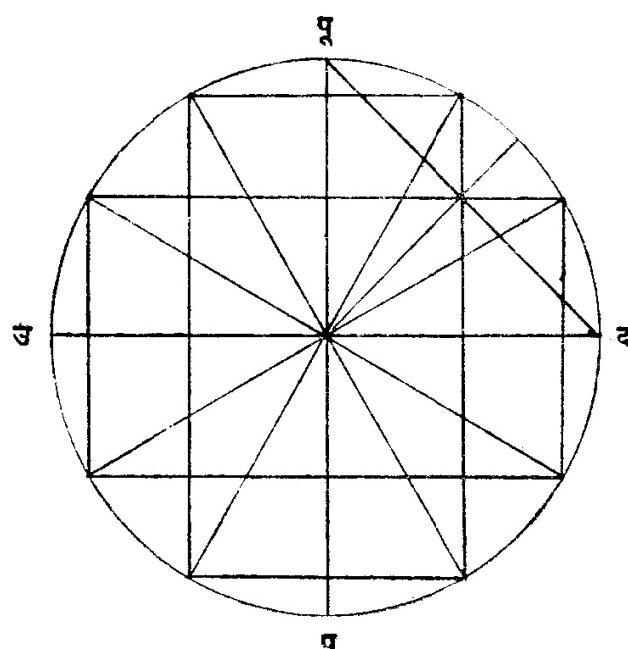
करणम्— यावत्तावत्प्रमाणपरिच्छन्नविष्कम्भार्धतुल्येन कर्कटकेन
मण्डलमालिख्य^६ तद् द्वादशधा विभजेत् । ते च द्वादशभागा राशय इति
परिकल्प्याः । अथ द्वादशधा विभक्ते मण्डले पूर्वेण राशिद्वयाग्रावगाहिनीं
दक्षिणोत्तरां ज्याकारां लेखां^७ कुर्यात्^८ । एवं पश्चिमभागेऽपि । एवमेव

- व्याख्या—1. D. E. विष्कम्भस्यार्धे 2. B. om. नान्यथा
 3. E. hapl. om. : ज्यार्धानि [तुल्यानि ... ज्यार्धानि] राश्यर्धं,
four lines below.
 4. D. gap for राश्यर्धकाष्ठानि निष्पाद्य
 5. E. om. विष्कम्भार्धम् ३४३८ । करणम्
 6. B. C. E. वृत्तमालिख्य 7. C. रेखां
 8. B. C. hapl. om. : कर्यात् । [... कर्यात् । n. 70 line 1

दक्षिणोत्तर^१भागयोरपि च पूर्वापरायतां ज्यां^२ कुर्यात् । पुनरपि च पूर्वापरदक्षिणोत्तरदिक्षु तथैव च राशिचतुष्टयाग्रावगाहिन्यो लेखाः कुर्यात् । तथा व्यश्री[ण] कर्तव्यानि^३ ।

तथा च परिधिनिष्पन्नं क्षेत्रं कर्कटकेन विरचितवर्तिकामुखेन लिख्यते । एवमालिखिते क्षेत्रे सर्वं प्रदर्शयितव्यम् ।

परिलेखः २९



अत्रालेख्ये व्यासार्धतुल्या चतुर्णा काष्ठानां [पूर्ण]ज्या । तदर्थ^४ द्विकाष्ठज्या । सा च १७१९ । एषा भुजा, व्यासार्ध कर्णः इति, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलमवलम्बकः । सैव चतुर्णा काष्ठानां ज्या । सा च २९७८ । एतां व्यासार्धद्विशोध्य शेषं द्विकाष्ठशरः, शरद्विकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । ^५सैव द्विकाष्ठ[पूर्ण]ज्या च १७८० । अर्धमस्याः काष्ठस्यैकस्य ज्या,^६ ८९० । एषा भुजा, व्यासार्ध कर्णः । भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलमवलम्बकः । स च पञ्चानां काष्ठानां ज्या । सा च ३३२१, विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यन्ते । एवं त्रिभुजात् पञ्च ज्यार्थानि व्याख्यातानि ।

अन्तःसमचतुरश्चक्षेत्रे^७ व्यासार्धतुल्या वाहवः । तस्य कर्णो व्यासार्धयोर्वर्गयोगमूलम् । तच्च ४८६२ । अस्यार्धं लयाणां काष्ठानां ज्या । सा च २४३१ । एवमेका ज्या^८ चतुर्भुजान्तिष्पन्ना, विषमत्वादुत्पत्तिनास्ति ।

- व्याख्या** — 1. E. hapl. om. : दक्षिणोत्तर [‘‘दक्षिणोत्तर’’ दिक्षु, next line.
2. D. shows a small gap here. 3. MSS. व्यश्रीकर्तव्यानि
4. B. ज्यातोऽर्ध 5. E. om. सैव to १७८०
6. E. अस्यार्धमेककाष्ठस्य ज्या 7. E. क्षेत्रस्य
8. A. B. C. D. एवमेकज्या

विष्कम्भार्दे षड् राश्यर्धकाष्ठज्यार्थानि प्रतिपादितानि । तस्मिन्नेव विष्कम्भार्दे राशिचतुर्भागिकाष्ठज्या व्याख्यास्यामः । तद्यथा— पूर्ववदालिखिते क्षेत्रे व्यासार्धमेवाष्टानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या । तदर्थं चतुर्णि काष्ठानां ज्या, सा च १७१९ । इयं भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषमूलं कोटिः । सा अष्टानां काष्ठानां ज्या, सा च २९७८ । एतां व्यासार्धाद्विशोध्य शेषं चतुः-काष्ठज्याशरः । शरचतुष्काष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । सा चतुर्णि काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च १७८० । तद्वलं^१ द्विकाष्ठज्या, [सा] च ८९० । एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषमूलं कोटिः । सा दशानां काष्ठानां^२ ज्या, सा च ३३२१ । एतां व्यासार्धाद्विशोध्य शेषं द्विकाष्ठशरः । शरद्विकाष्ठ-ज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । सैव द्विकाष्ठ[पूर्ण]ज्या, सा च ८९८^३ । अर्धमस्याः^४ काष्ठस्यैकस्य ज्या,^५ सा च ४४९ । एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्ग-विशेषस्य मूलं कोटिः । सैकादशानां काष्ठानां ज्या, सा च ३४०९ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते ।

अथ द्विकाष्ठज्यां व्यासार्धाद् विशेषं दशकाष्ठशरः । शरदश-काष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । ^६स [एव] काष्ठानां दशानां [पूर्ण]ज्या, सा च ४१८६ । अर्धमस्याः पञ्चानां काष्ठानां ज्या, सा च २०९३ । एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सा सप्तानां काष्ठानां ज्या, सा च २७२८ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते । एवं त्रिभुजान्तव ज्यार्थानि ।

पूर्ववदुक्तसमचतुरश्रक्षेत्रस्य व्यासार्धवाहुकस्य व्यासार्धयोर्वर्गयोगमूलं कर्णः । स च द्वादशानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, ^७सा च ४८६२ । अर्धमस्याः^८ षण्णां काष्ठानां ज्या, सा च २४३१ । एतां व्यासार्धाद्विशोध्य शेषं षट्काष्ठ-शरः, शरषट्काष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । ^९स एव षण्णां काष्ठानां [पूर्ण]-ज्या, सा च २६३० । अर्धमस्या^{१०}स्त्रयाणां काष्ठानां ज्या, सा च १३१५ ।

व्याख्या— १. B. C. D. E. om. दलं

2. A. B. C. सा चतुर्णि काष्ठानां
3. E. om. सैव द्विकाष्ठ[पूर्ण]ज्या । सा च ८६८
4. E. अस्यार्धं
5. E. काष्ठैकज्या 6. E. om. स to ४१८६, next line.
7. B. om. सा च ४८६२ । अर्धमस्याः षण्णां काष्ठानां ज्या ; E. om. सा च ४८६२ । 8. E. अस्यार्धं
9. E. om. स एव to २६३०, next line.
10. E. प्रस्यार्धं

एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सा नवानां काष्ठानां ज्या । सा च ३१७७ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते । एवं चतुर्भुजात्तिस्रो ज्याः । विष्कम्भार्थं द्वादशः^१ ।

द्वादश राशिचतुर्भुग्गिःकाष्ठज्यार्थानि व्याख्यातानि । तस्मिन्नेव विष्कम्भार्थं राश्यष्टभागज्या वक्ष्यामः । तद्यथा— पूर्ववदालिखिते क्षेत्रे व्यासार्थमेव^२ षोडशानां^३ काष्ठानां [पूर्ण]ज्या । तदर्थमष्टानां काष्ठानां ज्या, सा च १७१९ । एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सा षोडशानां काष्ठानां ज्या, सा च २९७८ । एतां व्यासार्थाद्विशेषयेत् । शेषमष्टकाष्ठशरः । शराष्टकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । ^४स एव अष्टानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च १७८० । अर्धमस्याः^५ चतुर्णा काष्ठानां ज्या, सा च ८९० । एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सैव विंशतेः काष्ठानां ज्या, ^६सा च ३३२१ । एतां व्यासार्थाद्विशेषोध्य शेषं चतुःकाष्ठशरः । शरचतुष्काष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । स एव चतुर्णा काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च ८९८ । अर्धमस्याः काष्ठयोज्या, सा च ४४९ । एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सैव द्वार्विंशतेः काष्ठानां ज्या, सा च ३४०९ । एतां व्यासार्थाद्विशेषयेत् । शेषं द्विकाष्ठशरः । शरद्विकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । स एव काष्ठयोः [पूर्ण]ज्या, सा च ४५० । अर्धमस्याः काष्ठस्य ज्या, सा च^७ २२५ । एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः । सैव त्रयोर्विंशतेः काष्ठानां ज्या, सा च ३४३१ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते ।

अथ चतुर्णा काष्ठानां ज्यां व्यासार्थाद्विशेषयेत् । शेषं विंशतेः काष्ठानां शरः । शरविंशतिकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । स विंशतेः काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च ४१८६ । अर्धमस्या दशानां काष्ठानां ज्या, सा च २०९३ । एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः, सैव चतुर्दशानां काष्ठानां ज्या, सा च २७२८ । एतां व्यासार्थाद्विशेषयेत् । शेषं दशकाष्ठानां शरः । शरदशकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । स एव दशानां काष्ठानां

-
- | | |
|---|---------------------------|
| व्याख्या—१. E. तद्वर्ग for भुजाकर्णवर्ग | २. E. hapl. om. of द्वादश |
| ३. E. भागे | ४. E. om. व्यासार्थमेव |
| ५. A. B. C. hapl. om. काष्ठानां ज्या […काष्ठानां ज्या,] सा च | |
| ६. E. om. स एव to सा च १७८० | ७. E. अस्यार्थं |
| ८. B. om. सा च to काष्ठयोज्या, third line. | |
| ९. A. B. C. E. om. सा च | |

[पूर्ण]ज्या, सा च २२१०। अर्धमस्याः पञ्चानां काष्ठानां ज्या, सा च ११०५। एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषमूलं^१ कोटिः। सैव एकोनविंशतेः काष्ठानां ज्या, सा च ३२५६। विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते।

अथ द्विकाष्ठज्यां व्यासार्धाद्विशोधयेत्। शेषं द्वाविंशतेः काष्ठानां शरः। शरद्वाविंशतिकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः। ^२स एव द्वाविंशतेः काष्ठानां [पूर्ण]ज्या। सा च ४५३४। अर्धमस्या^३ एकादशानां काष्ठानां ज्या, सा च २२६७। एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः। सैव त्रयोदशानां काष्ठानां ज्या, सा च २५८५। विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते।

अथ दशानां काष्ठानां ज्यां व्यासार्धाद्विशोधयेत्। शेषं चतुर्दशानां काष्ठानां शरः। शरचतुर्दशकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः। ^४स एव चतुर्दशानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च ३०४०। अर्धमस्याः^५ सप्तानां काष्ठानां ज्या, सा च १५२०। एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, ^६भुजाकर्णवर्गविशेषमूलं^७ कोटिः। सैव सप्तदशानां काष्ठानां ज्या, सा च ३०८४। विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते।

एवं त्रिभुजाद्राश्यष्टभागकाष्ठज्या व्याख्याताः। अथ चतुर्भुजाद् व्याख्यास्यामः। अन्तःसमचतुरश्चक्षेत्रस्य व्यासार्धतुल्या बाह्वः। तयोर्वर्गयोगमूलं कर्णः। स एव चतुर्विंशतेः काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च ४८६२। अर्धमस्या द्वादशानां काष्ठानां ज्या, सा च २४३१। एतां व्यासार्धाद्विशोधयेत्। शेषं द्वादशानां काष्ठानां शरः। शरद्वादशकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः। स एव द्वादशानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च २६३०। अर्धमस्याः षण्णां काष्ठानां ज्या, सा च १३१५। एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं^८ कोटिः। सा अष्टादशानां काष्ठानां ज्या, सा च ३१७७। एतां व्यासार्धाद्विशोधयेत्। शेषं षण्णां काष्ठानां शरः। शरष्टकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः। ^९स एव षण्णां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च १३४२। ^{१०}अर्धमस्यास्त्रयाणां काष्ठानां ज्या, सा च ६७१। एषा भुजा, व्यासार्धं

- व्याख्या—**
- | | |
|---|------------------------------------|
| १. B. विशेषस्य मूलं | २. E. om. स to ४५३४, next line. |
| ३. E. अस्यार्धं | ४. E. om. स एव to ३०४०, next line. |
| ५. E. अस्यार्धं | ६. B. C. E. तयोः for भुजाकर्ण |
| ७. B. E. विशेषस्य मूलं | ८. E. कर्णः। तद्व्यासकृतिविशेषमूलं |
| ९. E. om. स एव to सा च १३४२, same line. | |
| १०. E. अस्यार्धं | |

कर्णः, ^१भुजाकर्णवर्गविशेषस्य मूलं कोटिः, सैव एकविशते: काष्ठानां ज्या, सा च ३३७२ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते^२ ।

अथ षण्णां काष्ठानां ज्यां व्यासार्थाद्विशोधयेत् । शेषमष्टादशकाष्ठानां शरः । ^३शराष्टादशकाष्ठज्यावर्गयोगमूलं कर्णः । ‘स एवाष्टादशानां काष्ठानां [पूर्ण]ज्या, सा च ३८२० । अर्धमस्यां^४ नवानां काष्ठानां ज्या, सा च १९१० । ^५एषा भुजा, व्यासार्थं कर्णः, ^६भुजाकर्णवर्गविशेषमूलं कोटिः । सैव पञ्चदशानां काष्ठानां ज्या, सा च २८५९ । विषमत्वादतो ज्या नोत्पद्यते ।

एवं राश्यष्टभागकाष्ठज्याश्चतुर्विशतिः । अनेनैव विधानेन विष्कम्भार्घे यथेष्टानि ज्यार्थानि निष्पादयितव्यानि^७ इति ॥ ११ ॥

[प्रकारान्तरेण खण्डया]

ज्याविभागप्रदर्शनार्थमाह—

प्रथमाच्चापज्यार्थाद् यैरुनं खण्डितं द्वितीयार्थम् ।

तत्प्रथमज्यार्थाशैस्तैस्तैरुनानि शेषाणि ॥ १२ ॥

प्रथमाद् आद्यात् चापज्यार्थात् । यैरुनं यावदभिरंशैरुनमप्राप्तसदृशम् । किम् तत् ? खण्डितं द्वितीयार्थं, खण्डितं पूर्वार्थाभिहितं^८ छेदकविधिना^९ छिन्नं द्वितीयचापज्यार्थम् । तत्प्रथम^{१०}ज्यार्थाशैः । तद् इति यावद्द्विः प्रथमचापज्यार्थाद् द्वितीयचापज्यार्थमूलं तावन्तस्तैः परिगृह्यन्ते, ज्याया अर्धं^{११} ज्यार्थं, प्रथमं च तज्ज्यार्थं^{१२} च प्रथमज्यार्थम्^{१३}; अथवा प्रथमा चासौ ज्या च प्रथमज्या, प्रथमज्या चासावर्धं च प्रथमज्यार्थं; प्रथमज्यार्थस्यांशः प्रथमज्यार्थाशैः, प्रथमज्यार्थाशश्च^{१४} प्रथमज्यार्थेन भागं हृत्वा लब्धा यथा पञ्चांशः षडंशः;

स्वास्या—1. D. भुजाकोटि for भुजाकर्ण ; E. तद्व्यासकृतिविशेषमूलं

2. D. नोत्पद्यन्ते 3. E. तद्वर्ग for शराष्टादशकाष्ठज्यावर्गं

4. E. om. स to सा च ३८२०, next line.

5. E. अस्यार्थं 6. E. om. एषा to कर्णः

7. C. तयोर्वर्गं and D. तद्व्यासकृति for भुजाकर्णवर्गं

8. E. निष्पादितव्यानि

9. E. पूर्वाचारार्थाभिहितं 10. E. विधानात्

11. MSS. प्रथमचाप for प्रथम 12. MSS. ज्या सार्वं

13. MSS. प्रथमं च तच्चापज्यार्थं 14. MSS. प्रथमचापज्यार्थं

15. B. om. प्रथम to ते च, next line.

ते च प्रथमज्याधर्षाश्च तत्प्रथमज्याधर्षास्तैस्तप्रथमज्याधर्षैः । तैस्तैरंशैरिति वीप्साग्रहणं चार्थवद् भवति । ऊनानि शेषाणि । ऊनानि रहितानि, शेषाणि तृतीयादिज्याधर्षानि भवन्ति ।

तद्यथा— प्रथमं चापज्याधर्षमिदं छेद्यकेन^१ निष्पत्तम्^२ २२५ । द्वितीयं चापज्याधर्षच्छेदम्^३ २२४ । एतप्रथमचापज्याधर्षदिकेनोनम्^४ । द्वितीयचापज्याधर्षं प्रथमचापज्याधर्षं चैकत्र ४४९ । अस्य प्रथमचापज्याधर्षेन 'भागे [हते] लब्धमधर्षाधिकेन द्वे रूपे । 'ताभ्यां पूर्वेण च [एकेनोन] प्रथमचापज्याधर्षं [तृतीयज्याधर्ष] भवति । तच्च २२२ । त्रयाणां संयोगः ६७१ । अस्य प्रथमचापज्याधर्षेन भागलब्धमधर्षाधिकेन त्रीणि रूपाणि । तैः पूर्वलब्धैश्च त्रिभिरूनं प्रथमचापज्याधर्षं चतुर्थज्याधर्षं^५ भवति । तच्च २१९^६ । चतुर्णां ज्याधर्षानां संयोगः ८९०^७ । अस्य^८ प्रथमज्याधर्षेन भागलब्धं^९ चत्वारि रूपाणि अधर्षाधिकेन । तैः पूर्वेश्च^{१०} षड्भिरूनं प्रथमं चापज्याधर्षं पञ्चमज्याधर्षं भवति । तच्च २१५^{११} । एतैः शेषाणि व्याख्यातानीति ।

इदं च व्याख्यानमाचार्यप्रभाकरेण व्याख्यातम् । तच्चायुक्तमनर्थकम्-प्रत्याख्याय व्याख्यानं कर्तुम् । कथमनर्थकम्^{१२}? अत गणितशास्त्रे लघूपाय-प्रदर्शनार्थमुपायान्तरप्रदर्शनार्थं वा सूक्तान्तरमारभ्यते । अत्रान्यतरगत्थोऽपि नास्ति । कथम्^{१३}? पूर्वार्याभिहित^{१४}छेद्यकविधिना निर्जाताभ्यां प्रथमद्वितीय-चापज्याधर्षाभ्यामिदं कर्म^{१५} क्रियते । तस्मिन्^{१६} द्विसूक्तायतत्वात् कर्मणो लाघवं नास्ति । उपायान्तरता च [न] पूर्वसूक्ताश्रयत्वात् ।

- | | | |
|-----------|---|----------------------------------|
| व्याख्या— | 1. E. छेद्यचापकेन | 2. E. adds तत्त्वाश्विसंख्यं |
| | 3. D. ज्याधर्ष जिनाश्विसंख्यं | 4. A. C. देकोनं |
| | 5. E. प्रथमचापज्याधर्षेन युतं नववेदागमसंख्यम् । अस्य | |
| | 6. E. भागे हते लब्ध | |
| | 7. E. ताभ्यामूने चापज्याधर्षं तृतीयचापज्याधर्षं भवति । तच्च अश्वियमल-संख्यम् । त्रयाणां संयोगश्चैकाद्रिसंख्यः । अस्माच्च प्रथमचापज्याधर्षेन अधर्षाधिकेन त्रीणि रूपाणि लब्धानि । तैः | |
| | 8. B. C. om. चाप | 9. B. D. E. चतुर्थं चापज्याधर्षं |
| | 10. E. अतिधृतियमलसंख्यम् for २१६ | |
| | 11. E. खरन्ध्राष्टसंख्यः for ८६० | |
| | 12. E. अस्मात् for अस्य | 13. E. om. भागलब्धं |
| | 14. E. पूर्वलब्धैश्च | 15. D. E. पञ्चमं |
| | 16. E. अतिधृतियमलसंख्यम् for २१५ | 17. A. B. D. E. कथमानर्थक्यम् |
| | 18. A. D. E. कुतः for कथम् | 19. B. C. पूर्वार्याभिहित |
| | 20. E. om. कर्म | 21. E. तस्मात् |

एतस्मात् नार्थेऽनेन^१ सूक्वेण । कथं पुनरिमा ज्याः पृथक् पृथक् विज्ञायन्ते ? अतिबालिशवाक्यमेतत् । ^२तज्ज्योत्पत्तेः । काष्ठद्विकाष्ठत्विकाष्ठादिज्याधर्नि प्रतिपादितानि । तेषामन्योन्यविशेषेण पृथक् पृथक् ज्या भवन्तीति अगणितज्ञोऽपि च जानाति, किं पुनः सांवत्सरः । ^३तथा च मन्दबुद्धिप्रतिपत्त्यर्थं प्रस्तीर्यते । तद्यथा—

२२५, ४४९, ६७१, ८९०, ११०५, १३१५, १५२०, १७१९,
१९१०, २०९३, २२६७, २४३१, २५८५, २७२८, २८५९, २९७८, ३०८४,
३१७७, ३२५६, ३३२१, ३३७२, ३४०९, ३४३१, ३४३८ ।

अनन्तरानन्तररहिताः क्रमेण पृथक् पृथक् ज्याः—

२२५, २२४, २२२, २१९, २१५, २१०, २०५, १९९, १९१,
१८३, १७४, १६४, १५४, १४३, १३१, ११९, १०६, ९३, ७९, ६५, ५१,
३७, २२, ७ ।

एता एवोत्क्रमेणान्त्यादारभ्योत्क्रमज्याः ॥ १२ ॥

[वृत्तादिसिद्धिः]

‘वृत्तादिसिद्धिं दिङ्मात्रप्रदर्शनार्थमाह—

वृत्तं भ्रमेण साध्यं त्रिभुजं च चतुर्भुजं च कणाभ्याम् ।

साध्या जलेन समभूरध ऊर्ध्वं लम्बकेनैव ॥ १३ ॥

वृत्तं क्षेत्रं भ्रमेण साध्यते । भ्रमशब्देन कर्कटकः परिगृह्यते । तेन कर्कटकेन समवृत्तं क्षेत्रं परिलेखप्रमाणेन^५ परिमीयते^६ । त्रिभुजं च चतुर्भुजं च कणाभ्याम् । त्रिभुजं क्षेत्रं चतुर्भुजं च क्षेत्रं कणाभ्यां प्रसाध्यते । त्रिभुजं तावत् समायामवनौ सूक्वं प्रसार्य रेखां कुर्यात् । ^७सा च—

परिलेखः ३०

अत्रोभयाग्रव्यवस्थितेन कर्कटकेन मत्स्यमुत्पादयेत् । एतद्वक्त्रपुच्छनिष्कान्तापर^८सूक्वमवलम्बकः ।

व्याख्या—१. A. C. D. E. नार्थनिन

2. A. B. C. om. तत्

3. E. om. तथा to त्व्रमज्याः, line 13 below.

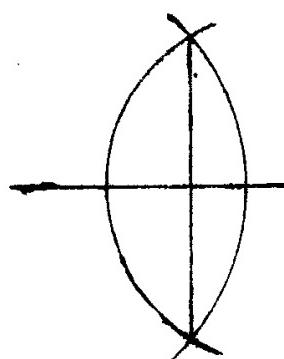
4. MSS. अनादिष्ट for वृत्तादिसिद्धि 5. A. D. E. प्रकारेण

6. C. परिगृह्यते

7. E. अस्या for सा च अत्र

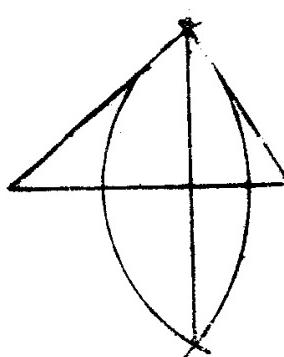
8. E. निर्गतमपर

परिलेखः ३१



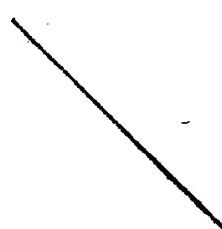
अस्याग्रे सूक्ष्मस्यैकमग्रं निधाय द्वितीयाग्रं भूम्यग्रे निश्चलं निधाय रेखां कुर्यात् । द्वितीयाग्रेऽपि तथैव । एवं ते कर्णसूक्ष्मे । ताभ्यां कर्णसूक्ष्माभ्यां प्रसाधितं विभुजम्—

परिलेखः ३२



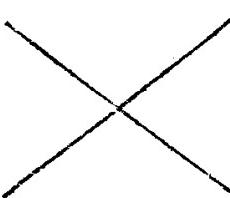
चतुर्भुजे हष्टचतुर्भुज [कर्ण]तुल्यं सूक्ष्मं तिर्यक् प्रसारयेत् । तच्च सूतम्—

परिलेखः ३३



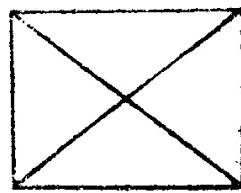
द्वितीयं चैतन्मध्यजनितस्वस्तिकं तिर्यगेव प्रसार्यते । तथा च कर्णसूक्ष्मे ।

परिलेखः ३४



एतयोः पाश्वानि पूरितानि, चतुरश्क्षेत्रं^३ निष्पन्नम् ।

परिलेखः ३५



साध्या जलेन समूः । समभूः जलेन साध्यते । तद्यथा—चक्षुःसूत्र-
समीकृतायामवनो त्रिकाष्ठोपरि निवर्ति जलकुर्भम् निधाय अधः^१ सुषिरं कुर्यात्,
यथा तदुदक्षेकरूपया धारया^२ स्ववति । तत्प्रस्तुतमम्भः समन्तात् परिवर्तुलं
यत्र प्रयाति सा भूः समा, यत्र तदम्भो वृत्तं भड्कत्वा प्रतिष्ठते तन्निम्नं,
यत्र नावगाहते तदुन्नतमिति । अध ऊर्ध्वं लम्बकेनैव । अध उपलक्षितस्य
य ऊर्ध्वप्रदेशः सोऽवलम्बकेनैव साध्यते । ऊर्ध्वप्रदेशस्य वा योऽधःप्रदेशः
असावप्यवलम्बकेनैव । अवलम्बकश्च गुरुद्रव्यैकाग्रासक्तं^३ सूत्रमिति ॥ १३ ॥

[स्ववृत्तविष्कम्भार्थम्]

स्ववृत्तविष्कम्भार्थनियनार्थमाह—

शङ्कोः प्रमाणवर्गं छायावर्गेण संयुतं कृत्वा ।

यत्तस्य वर्गमूलं विष्कम्भार्थं स्ववृत्तस्य ॥ १४ ॥

[शङ्कोराकारप्रकारविवेचनम्]

अत्र शङ्कोराकारप्रमाणयोर्विप्रवदन्ते^४ सांवत्सराः । केचित् तावदाहुः—
द्वादशाङ्गुलशङ्कुर्मूलत्रिभागे चतुरश्रो, मध्यत्रिभागे व्यश्रिः, उपरित्रिभागे^५
शूलाकार इति । सूक्ष्मत्वाद्विग्रहस्य^६ सूक्ष्मयैकया कोट्या छायाग्रस्य सुलक्ष्य-
त्वाच्छेषैश्च दुःसम्पादत्वादिति तच्च न । शूलाग्रस्यावलम्बकस्य विन्या-
साभावात् ऋजुतैव दुःसम्पाद्या । तदभावात्सर्वं गुणाभावः । गोपुच्छाकृति-
वृत्तोदरस्तु भ्रष्टावलम्बकत्वेनैव प्रत्याख्याता ।

अपर आहुः— चतुरश्रश्चतुर्दिशमवलम्बकसाधनसम्भवात्कोटिद्वयेन
छायाग्रहणादभीष्टकोट्यां दिग्ग्रहणसिद्धिरिति । एतदपि युज्यते,^७ किन्तु तादृशस्य
सम्प्रति शिल्पनस्समचतुरश्रक्षेत्रसम्पादिनो दुर्लभत्वाद्यद्यपि स्वभ्यस्तविद्यः
कश्चित्^८ कदाचित् सम्भवेत्, तथापि प्रतिक्षणं^९ सूर्यस्याभिमुखस्थापनात्

- | | |
|--|--------------------------------|
| भ्यास्या—१. A. B. C. D. om. अधः | 2. B. C. एकरूपधारया |
| 3. B. C. गुरुद्रव्यकाग्रासक्तं | 4. E. विवदन्ते |
| 5. B. C. hapl. om : B. om. चतु to उपरित्रिभागे ; C. om.
अश्रिः उपरित्रिभागे | |
| 6. A. B. D. विग्रहणस्य ; C. द्विगुणस्य | 7. A. B. C. D. सिद्धिर्युज्यते |
| 8. B. C. किञ्चित् | 9. D. प्रतीक्षणं |

पुनः पुनः शङ्कोर्मुखचालनं कर्तव्यम् । तथा चातिसूक्ष्मदृशस्तावताभीष्ट-
च्छायातिक्रान्ता स्यादिति दोषः, ^१एतस्मात्परित्याज्योऽयमपि शङ्कुः ।
अनेनैव सर्वत्र शङ्कवः प्रयुक्ताः ।

आर्यभटीयाः स्वमतमभिनिष्ठापयिष्वो^२ व्यावर्णयन्ति । तद्यथा—
प्रशस्तदारुमयो ह्यसुषिरो राजिग्रन्थिन्नेनवजितो भ्रमसिद्धो मूलमध्याग्रा-
न्तरालतुल्यवृत्तो नाल्पव्यासो नाल्पायामश्च प्रशस्तः । त्रिभिश्चतुर्भिर्वा
^३अवलम्बकैरस्य ऋजुस्थितिः साधयितव्या^४ । शङ्कोर्मध्यसूत्रस्यासिद्ध-
त्वादवलम्बकस्थितिरपि दुःसम्पाद्येत्यतः शङ्कुमध्यसूत्रसाधनं प्रदर्शयते ।
तद्यथा—शङ्कुमुच्चे प्रदेशे निश्चलं निधाय अवलम्बकेन शङ्कुमूलमस्तकयोर्मध्ये
विज्ञाय तदग्रसक्तं^५ सूत्रं प्रसार्येभयपाश्वे च लेखे^६ कुर्याद् । एतदुभयपाश्व-
मध्यलेखे,^७ ततः पुनरपि कर्कटकेन^८ लोहेन मूलाग्रमध्यसूत्राभ्यां मत्स्यमुत्पाद्य
शेष^९मध्यलेखासाधनम् । ननु चात्रापि दोषोऽस्त्येव, सर्वदिक्षु तन्मस्तकस्य
च्छायाग्रस्य विपुलवृत्तत्वाच्छायामध्यं दुर्लक्ष्यम् । तेन च विनाऽऽदिग्रहणाभाव
इति । नैष दोषः । शङ्कोरुपरि केन्द्रे विष्कम्भाधार्धाधिकान्या समवृत्ता शलाका^{१०}
मध्यप्रसाधिनी लोही दार्वी^{११} वा क्रियते । तदाऽऽदिग्रहणमध्यपरिज्ञानं च
भविष्यतीति । अथवा प्राज्ञस्यावलम्बकसूत्रेण पूर्वविन्यस्तेनैव किञ्चिदु-
त्क्षप्तेन मध्यपरिज्ञानम् । अथाङ्गुलविभागात्तीक्ष्णेन शस्त्रेण मनाक् शकलितं
कृतम्^{१२} । अन्यथा हि प्रमाणग्रहणमनर्थकं स्यात् । तस्माद्यथेष्टप्रमाणः शङ्कु-
द्र्वादशाङ्गुल इति सुप्रसिद्धमङ्गीकृत्योच्यते । उद्देशकेष्वेतत्प्रतिपादयिष्यामः ।
यावद्यावदयं^{१३} पृथुः गुरुश्च भवति तावत्तावद् वायुना नैव चाल्यते, यावद्यावच्च
दीर्घो भवति तावत्तावच्चाङ्गुलावयवाः सूक्ष्माः^{१४} सुपरिज्ञाता भवन्ति । तस्मात्
पृथुगुरुदीर्घेष्वावदरः कार्य इत्यभिहितः शङ्कोराकारः ।

[शङ्कुप्रमाणविवेचनम्]

इदानीं प्रमाणमुपदेक्ष्यामः । केचिदाहुः—अर्धहस्तो द्वादशधा विभक्त-
शरीर इति । नैष नियमः । ^{१५}किन्त्वभीष्टसङ्ख्याप्रविभक्तशरीरः अभीष्ट-

- | | | |
|-----------|--|----------------------------|
| स्थान्या— | १. D. E. तस्मात् | |
| 2. | B. मभिनि … तिष्ठापयिष्वो ; C. मभिन्तं तिष्ठापयिष्टवो (wr.) | |
| 3. | A. B. C. D. om. अव | 4. D. E. शोषयितव्या |
| 5. | D. E. तदग्रासक्तं | 6. C. रेखे |
| 7. | C. रेखे | 8. A. कर्कटेन |
| 9. | B. C. D. E. शेषे | 10. B. समवृत्तशलाका |
| 11. | C. दार्वी | 12. B. C. om. कृतम् |
| 13. | A. यावद्यायं; D. E. यावद्यावत् | 14. B. C. C. om. सूक्ष्माः |
| 15. | C. किञ्च | |

सङ्ख्याप्रविभक्त इत्यर्थः । यत्र प्रमाणग्रहणं कृतम्, तत्रापि^१ समाङ्गुलविभागे केन्द्रविभागे च कौशलमभ्यसनीयम् ।

[इलोक-ध्याख्या]

शङ्कोः प्रमाणवर्गं, शङ्कोरित्थं प्रपञ्चतप्रमाणस्य प्रमाणग्रहणमनियत-प्रमाणप्रतिपादनार्थमित्युक्तम् । यदि शङ्कोनियतमेव प्रमाणं स्यात्तदा शङ्को-वर्गमितीयताप्युच्यमाने तन्नियतप्रमाण एव प्रतिपत्तिः । प्रमाणस्य वर्गः प्रमाणवर्गः, तम् प्रमाणवर्गम् । छायावर्गेण, छायाया वर्गः छायावर्गः, तेन छायावर्गेण । संयुतं कृत्वा, एकीकृत्येत्यर्थः । यत्स्य वर्गमूलं, तस्य संयुक्तस्य राशेवर्गमूलं यत्, तत् स्ववृत्तविष्कम्भार्धं भवति^२ । किं तद्वृत्तं यस्येदं विष्कम्भार्धमित्युच्यते ? तन्मूलतुल्येन कर्कटकेनालिखितस्य वृत्तस्य तद्विष्कम्भार्धम् । यद्येवं सर्वं एव संख्याविशेषः स्ववृत्तविष्कम्भार्धं भवति । नैष दोषः । यदि सर्वसङ्ख्याविशेषः स्ववृत्तविष्कम्भार्धं भवत्येव, किं नश्छन्नम्^३ ? अत्र पुनः शङ्कुप्रमाणच्छायावर्गयोगमूलं स्वविष्कम्भार्धं विशिष्टमेव परिगृह्यते, तेनान्यस्य^४ स्ववृत्तविष्कम्भार्धस्य ग्रहणम् नैवात्र^५ प्रसज्यते । प्रसक्ते च दोषपरिहारो वा विधीयते । अत्र च स्ववृत्तविष्कम्भार्धग्रहणं त्रैराशिकप्रसिद्धचर्थम्—यद्यस्य स्ववृत्तविष्कम्भार्धस्य एते^६ शङ्कुच्छाये तदा^७ गोलविष्कम्भार्धस्य के इति शङ्कुच्छाये लभ्येते । तावेव विषुवति अवलम्बकाक्षज्ये इत्युच्येते ।

उद्देशकः—

पञ्चनवार्धचतुर्था छाया दृष्टा क्षितौ समायां तु ।

विषुवन्मध्ये सूर्ये शङ्कोद्वादशविभक्तस्य ॥ १ ॥

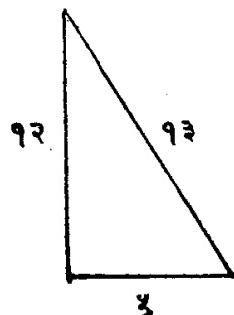
न्यासः— शङ्कुः १२, छाया ५; शङ्कुः १२, छाया ९; शङ्कुः १२, छाया ३^८

करणम्—शङ्कुच्छाययोर्वर्गौ १४४, २५, एकत्र १६९ । अस्य मूलं स्ववृत्तविष्कम्भार्धम् । तच्चेदं १३ । एतस्य क्षेत्रस्य न्यासः—

ध्याख्या—१. E. अन्नापि

2. A.B.C. hapl. om. : भवति । [… भवति ।] नैष, two lines below.
3. MSS. तच्छन्नम्
4. B. C. E. नान्यस्य
5. E. om. नैवात्र
6. C. om. एते
7. B. om. तदा

परिलेखः ३६



स्ववृत्तविष्कम्भार्धं नाम छायाग्रादारभ्य शड्कुमस्तकप्रापि सूत्रम् ।
तत्सूत्रानुसारेण भूमौ दृष्टि निधाय शड्कुमस्तकासक्तं विवस्वन्तं पश्यति ।
अक्षज्याऽनयने त्रैराशिकस्थापना—१३ । ५ । ३४३८ । लब्धमक्षज्या १३२२ ।
एषा भुजा, व्यासार्धं कर्णः, भुजाकर्णवर्गविशेषमूलमवलम्बकः ३१७४ । त्रैरा-
शिकेनापि १३ । १२ । ३४३८ । लब्धमवलम्बकः ३१७४ । अपरेऽप्यत्र क्षेत्र-
विशेषाः । त्रैराशिके वाचो युक्तिः—यद्यस्य स्ववृत्तविष्कम्भार्धस्य छायातुल्या
भुजा शड्कुतुल्योऽवलम्बकस्तदाऽस्य गोलव्यासार्धस्य कौ भुजावलम्बाविति ।
छायया घटिकानयने, मध्याह्ने छायया च सूर्यनियने स्ववृत्तविष्कम्भार्धस्यायमेव
विधिः । किन्तु छायया घटिकानयने शड्कुना कार्यमिति शड्कुरेवानीयते ।
सममण्डलच्छायया सूर्यनियने स एव । मध्याह्नच्छायया सूर्यनियने नतज्यया
प्रयोजनमिति छायेवानीयते ।

शेषयोरपि स्ववृत्तविष्कम्भार्धे १५ । १२ । त्रैराशिकेनैवाक्षज्याव-
लम्बकौ २०६३, २७५०; ९६३, ३३०० ।

उद्देशकः—

पञ्चदशाङ्गुलशङ्कोः पादेन युता षड्गुला छाया ।

विषुवद्विनमध्याह्ने वाच्याऽक्षज्याऽवलम्बकौ चात्र ॥ २ ॥

न्यासः— शड्कुः १५, छाया $\frac{1}{2}$ । आगतं स्ववृत्तविष्कम्भार्धम् $\frac{1}{2}$ । अनेन
स्ववृत्तविष्कम्भार्धेनागतावक्षज्यावलम्बकौ १३२२, ३१७४ ।

उद्देशकः—

विशत्प्रमाणशङ्कोः षोडश दृष्टा यवाऽग्निगुलच्छाया ।

मध्यात्कियद्वगतोऽकर्णं वित्तमयूखस्ततो वाच्यः ॥ ३ ॥

न्यासः— शड्कुः ३०, छाया १६ । आगतं स्ववृत्तविष्कम्भार्ध ३४ ।

लब्धं तदक्षज्या १६१८ ॥ १४ ॥

[प्रदीपच्छायाकर्म]

प्रदीपच्छायाकर्मह—

शड्कुगुणं शड्कुभुजाविवरं शड्कुभुजयोविशेषहृतम् ।

यन्मलब्धं सा छाया ज्ञेया शङ्कोः स्वमूलाद्वि ॥ १५ ॥

शङ्कुर्गुणो यस्य तत् शङ्कुगुणम् । कि तदित्याह — शङ्कुभुजाविवरम् । भुजाशब्देन प्रदीपोच्छाय^१ उच्यते, प्रदीपोच्छायस्य शङ्कोश्च यदन्तरालं तत्^२ शङ्कुभुजाविवरं, तच्छङ्कुगुणम् । शङ्कुभुजयोर्विशेषहृतं शङ्कोः प्रदीपोच्छायस्य यो विशेषः^३ स शङ्कुभुजयोर्विशेषः, तेन हृतं भक्तम् । यल्लब्धं सा छाया शङ्कोस्तस्यैव स्वमूलात् तस्यैव शङ्कोमूलात् सा छाया लभ्यते ।

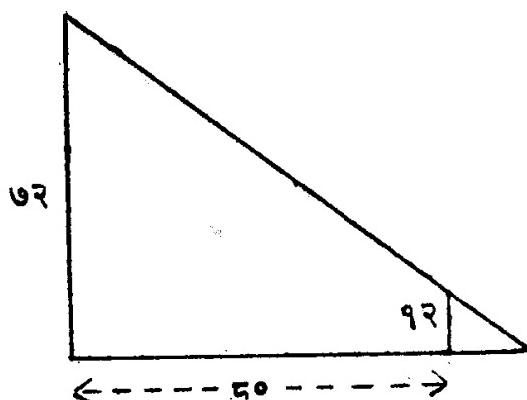
उद्देशक;—

यस्टप्रदीपमूलाद् द्वासप्तत्युच्छ्रतावशीत्यां च ।

द्विशत्काहिंशत्यां स्थितरय शङ्कोर्बद्ध्याये ॥ १ ॥

न्यासः—

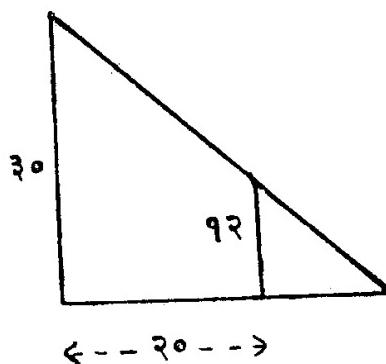
परिमेखः ३७



शङ्कुभुजाविवरं ८०, एतच्छङ्कुगुणं ९६० ; भुजा ७२, शङ्कुः ९२, एतयोर्विशेषः ६०, [अनेन हृतं शङ्कुगुणं शङ्कुभुजाविवरं,] लब्धा छाया^५ १६ ।

द्वितीयोद्देशकन्यासः^६—

परिमेखः ३८



व्याख्या—१. B. hapl. om. प्रदीपोच्छाय [‘‘प्रदीपोच्छायस्य’], same line.

2. B. C. om. तत्

3. B. hapl. om. विशेषः [‘‘विशेषः’], same line.

4. E. om. शङ्कुगुणं शङ्कुभुजाविवरं 5. D. E, लब्धच्छाया

6. A. B. C. शक्षच्च

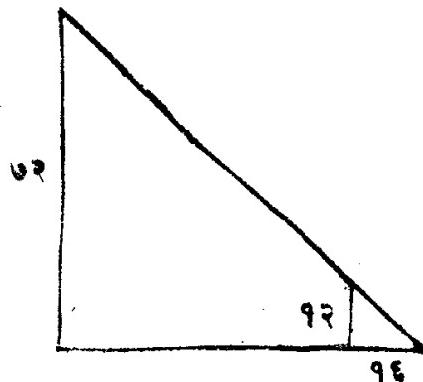
पूर्वकरणेनैव^१ लब्धा छाया १३। एतत्कर्म त्रैराशिकम्। कथम् ? शङ्कुतोऽधिकाया उपरिभुजाया यदि शङ्कुभुजान्तरालप्रमाणं छाया^२ लभ्यते तदा शङ्कुना केति छाया लभ्यते ।

विपरीतकर्मणा उद्देशकः—

छाया षोडश दृष्टा द्वासप्तत्युच्छितस्य दीपस्य ।
मूलं कियता शङ्कोद्विशकस्य त्वया वाच्यम् ॥ २ ॥

त्यासः—

परिलेखः ३९



करणम्— शङ्कुभुजान्तरेणानेन^३ ६० छाया लब्धा, तेन ‘भागहरास्ते भवन्ति गुणकाराः’ [गणित०, २८] । इति छाया १६ गुणिता जाता १६० ; एतदेव ‘शङ्कुगुणं शङ्कुभुजाविवरम्’ अत्रापि शङ्कुरुणकार आसीदिति ‘गुणकारा भागहरा’ [गणित०, २८] इति^४ शङ्कुना १२ हृतं शङ्कुभुजाविवरं लब्ध्यम् । तच्च द०^५ ।

उद्देशकः—

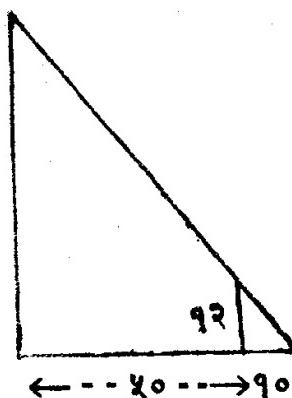
^६यष्टिप्रदीपमूलात् पञ्चशत्रिवरसंस्थितः शङ्कुः ।
तस्य च्छाया पञ्चितवर्च्चियस्तस्मन्कियान् दीपः ॥ ३ ॥

व्याख्या—१. B. पूर्वकरणैरेव

- | | |
|--|-------------|
| 2. A. B. C. भुजान्तरालच्छाया | 3. om. अमेन |
| 4. E. om. गुणकारा भागहरा इति | |
| 5. E. om. तच्च to प्रमाणम् ७२, below, next page, line 6. | |
| 6. MSS. यस्मात् for यष्टि | |

न्यासः—

परिलेखः ४०



करणम्— ‘शङ्कुगुणा कोटी सा छायाभक्ता भुजा भवति’ [गणित०, १६] इति वक्ष्यमाणकरणेन शङ्कुभुजाविवरयुक्तच्छाया कोटिर्भवतीति । शङ्कुभुजाविवरं ५०, छाया १०, एकत्र ६०, एतच्छङ्कुगुणं ७२०, छायाभक्तं भुजाप्रमाणम् ७२ ॥ १५ ॥

[शङ्कुच्छायाद्वयेन दीपोच्छायापसारज्ञानम्]

अनिर्ज्ञतदीपोच्छायावसानयोः शङ्कुच्छायाद्वयेनानयनमाह^१—

छायागुणितं छायाग्रविवरमूनेन भाजितं कोटी^१ ।

शङ्कुगुणा कोटी सा छायाभक्ता भुजा भवति ॥ १६ ॥

छायागुणितं छायया गुणितम् । किं छायागुणितम् ? छायाग्रविवरं, छायाग्रयोर्विवरं छायाग्रविवरं, छायाग्रान्तरालभूमिरित्यर्थः । तद्यथा—अनिर्ज्ञतोच्छाययष्टिप्रदीपात्क्रियदप्यपसृत्य शङ्कुः स्थापितः । तस्य छाया ज्ञायत एव । तच्छायाग्रात्परिगणितेऽन्तरे द्वितीयशङ्कुः, तच्छायाग्रात्पूर्व-शङ्कुच्छायाग्रमित्यन्तरं छायाग्रविवरम् । तदिष्टया प्रथमच्छायया द्वितीय-च्छायया वा गुणितम् । ऊनेन भाजितम्, ऊनं छाययोर्विशेषः, तेन ऊनेन भाजितम्^२ । कोटी अवसानभूमिः^३ । तद्यदि प्रथमच्छायया गुणितं तदा प्रथमच्छायाग्रयष्टिप्रदीपान्तरालं भवति, द्वितीयया छायया यदि तदग्रयष्टि-प्रदीपान्तरालम् । शङ्कुगुणा कोटी, शङ्कुर्गुणो यस्याः सेयं शङ्कुगुणा कोटी । छायाभक्ता भुजा भवति, भुजा यष्टिप्रदीपोच्छायः । छायाद्वयमपि तत्कोटिभ्यां प्रसाध्यते ।

मूलम्— 1. C. कोटि:

व्याख्या—1. B. सानयोरानयनमाह

2. B. C. भाजिता

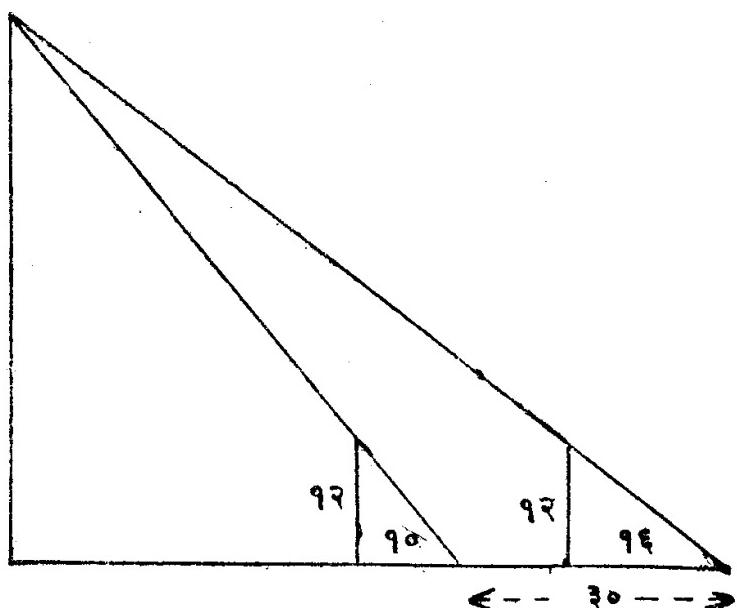
3. D. अपसारभूमिः

उद्देशकः^१—

शङ्कोस्समयोर्द्वच्छेष्टं क्रमशो वशोऽशाङ्गुले छाये ।

अप्रान्तरं च दृष्टं लिंगत् कोटीभुजे वाच्ये ॥ १ ॥

न्यासः^२—



करणम्^३— छायाग्रविवरं ३०, एतत्प्रथमच्छायागुणितं ३०० ;
छाययोविशेषः ६, अनेन लब्धं कोटी ५०; इयमेव कोटी शङ्कुगुणा जाता^४ ६००,
छायाभक्ता भुजा ६० । द्वितीयच्छायातोऽपि कोटी ८०, भुजा सैव ६० ।

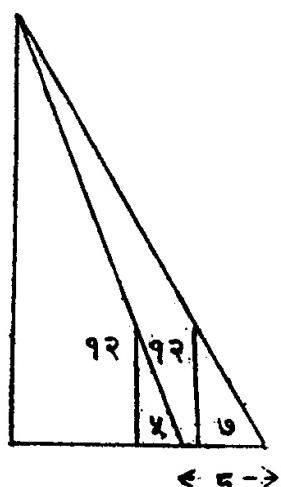
उद्देशकः—

पञ्च सप्त क्रमाच्छाये नश्योस्तुत्ययोः स्मृते ।

अष्टावप्रान्तरं दृष्टं भुजकोटी तदोच्यताम् ॥ २ ॥

न्यासः—

परिलेखः ४२



ध्याल्या—१. E. om. the word उद्देशकः:

२. E. om. the word न्यासः:

३. E. om. the word करणम्

४. C. om. जाता

पूर्ववलनब्धा कोटी २०, भुजा ४८ । द्वितीयच्छायातोऽपि कोटी २८,
भुजा सैव ४८ ।

विषुवदहनि गगनतल [मध्य] वर्तिनि सवितरि समदक्षिणोत्तरदेशच्छायाग्रान्तरालयोजनैः छायाविशेषेण शङ्कुना [च] केचित् विवस्वदवनितलान्तरालयोजनान्यानयन्ति, तदयुक्तम् । अत प्रदीपच्छायाद्वयकर्मलापावतारोऽपि नोपपद्यते । कुतः ? यस्मादाह ‘भूरविविवरं विभजेद्’ [गोल०, ३९] इति । भूः शङ्कुः, रवियोजनकर्णः शङ्कुभुजाविवरं, सकलजगदेकप्रदीपो भगवान् भास्करः स्वयमेव प्रदीपोच्छाय इत्यतो विवस्वदवनितलान्तरालयोजनानयनं न घटते, ‘भूरविविवरमि’ति सिद्धानामेव योजनानामुपदेशात् । अथ सवितैव प्रदीपोच्छाय इति सवितृविष्कम्भप्रमाणमानीयत इति चेत्, तच्च न । यस्मात् स्वकक्ष्याकर्णभूविवरयोजनो गगन॑तलमध्यासीनो लोकान्^३ द्योतयलक्ष्यते, तस्मात्प्रदीपोच्छायः स्वयं सविता [न] भवितुमर्हति । अथ विवस्वान् प्रदीपोच्छायः, सवितृधरित्रीमध्यान्तरालयोजनान्यशेषावनितलमण्डलव्यासप्रमाणस्य शङ्कोविवरं, तथा च द्वितीयस्य ‘तावच्छङ्कोरवस्थानाभावाच्च न युज्यते । तस्मात्सुष्ठूक्तं ‘प्रदीपच्छायाद्वय] कर्मलापावतारोऽपि नोपपद्यत’ इति ।

इयं च धरित्री गोलाकारा पठ्यते । तेन तत्पृष्ठवर्तिनामस्माकं वक्रत्वात्परिधेः शङ्कुच्छाया भुजकोटिकर्मपरिकल्पनाऽत्र [न] प्रवर्तते, यतः सलिलसमीकृते प्रदेशे शङ्कुच्छायया भुजाकोटिकर्णक्षेत्रसंस्थानं, न चैतावत्या भुवः शक्यते समीकरणं कर्तुम् । अथाभ्युपगम्येदमुदाहित्यते—विषुवत्युज्जयिन्यां दिनार्धवर्तिन्युष्णदीधितौ छाया पञ्चाङ्गुला । तयाऽक्षो लब्धो भागा द्वाविशतिलिप्तास्पत्तिंशत् । अनेनाक्षेण लङ्कोज्जयिन्यन्तरालयोजनानि लब्धानि सप्ताम्बरयमसङ्ख्यानि २०७ । तत उज्जयिन्या उत्तरेण विषुवत्येव मध्याह्नच्छाया स्थानेश्वरे सप्ताङ्गुला । तया चाक्षो लब्धो भागास्त्रिशत् सपादाः । अनेनाक्षेण लङ्कास्थानेश्वरान्तरालयोजनानि लब्धानि शराद्रियमसङ्ख्यानि २७५ । अत्रैतेषां योजनानां विशेषोऽष्टषष्ठिः शङ्कुद्वयविवरं, छाययोरन्तरेण द्वाभ्यां युक्ताऽष्टषष्ठिः, छायाग्रविवरं सप्ततिः । अत गणितकर्म “छायागुणितं छायाग्रविवरम्” इत्यादिकर्मणा कोटियोजनानि लभ्यन्ते । तैश्च द्वितीयच्छायया नीयमानैङ्कास्थानेश्वरान्तरालयोजनैरेव भवितव्यम्, यस्मात्तस्मिन् काले

व्याख्या—१. A. D. E. भूरविविवर

2. A. B. C. om. गगन

3. MSS. लोको न

4. A. तावतशङ्कोः

5. C. Hapl. om. लङ्का to […लङ्का] स्थानेश्वरा, next page,
line 2.

विवस्वदधोवस्थितो देशो लङ्घा^१ । यदि विवस्वान् भुजा^२ यदि वा विवस्वतो य उच्छ्रायः, तस्मात् कोटेर्लङ्घास्थानेश्वरान्तरालयोजनसङ्ख्यानत्वाद् गणित-कर्माण्यत्र न क्रामति । अत च यया कोटया भुजा^३ साध्यते सा च तावन्न सिद्धा, तयाऽसिद्ध्या सिद्धभुजा साध्यते इत्येतदयुक्तम्^४ । अन्यच्च यच्छ्राया^५ द्वादशाङ्गुलस्य शङ्खोः प्रत्यक्षमस्माभिरूपलब्धा तयाऽङ्गुलप्रमाणया योजनैः कर्म क्रियत इत्येतच्च नोपपद्यते । अथ द्वादशयोजनप्रमाणस्य शङ्खोः पञ्च-योजना सप्तयोजना च छायेत्येतदपि तावतः शङ्खोर्लम्बकेन^६ ऋजुस्थितिरशक्या ज्ञातुं, न चोत्क्षेपणस्थापने । छाया च समायामवनौ साध्यते तावत्सु योजनेषु निम्नोन्नतसरिदित्यादिविषमता^७ तेन तदवगतिर्न शक्यते । तस्मा-द्यथागमसिद्धावेव सहस्रमरीचेरुच्छ्रायविष्कम्भौ । ततो नात्रेयं गणितप्रक्रिया-प्रकारवागुरा प्रसारणीयेति ॥ १६ ॥

[भुजकोटिकर्णनां सम्बन्धः]

कर्णनियनार्थमाह—

यश्चैव भुजावर्गः कोटीवर्गश्च कर्णवर्गः सः ।

यश्च भुजावर्गः यश्च कोटिवर्गः एतौ वर्गौ एकत्र कर्णवर्गो भवति ।

^८उद्देशकः—

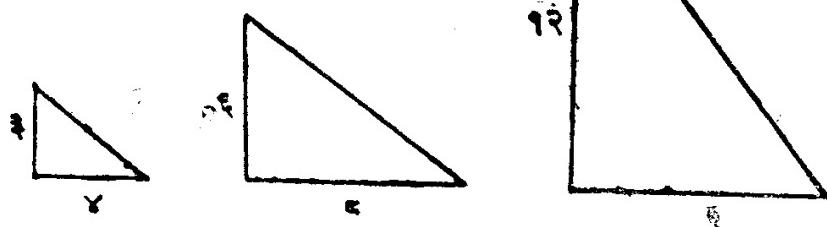
त्रिचतुष्कभुजाकोटयोः षडष्टसङ्ख्यानयोस्तयोश्चापि ।

द्वादशकनवकयोश्च क्रमेण कर्णा विनिर्देश्याः ॥ १ ॥

- व्याख्या—1. A. B. लङ्घायादि विवस्वान् ; D. लङ्घा यदि विवस्वान् ; E. लङ्घाया दिवि विवस्वान्
2. MSS. add च्छ्राया after भुजा
3. B. D. यया भुजा कोटया ; C. यया भुजकोटया ; E. या भुजकोटया
4. A. C. D. E. इत्येतदुक्तम्
5. A. B. C. D. अन्यच्चेयं छाया
6. E. तावङ्घोरवलम्बकेन
7. B. C. निम्नोन्नत...दीविषमता
8. E. om. उद्देशकः to पश्चार्थमाह, p. 97, line 7.

न्यासः—

परिलेखः ४३



करणम्—एते भुजाकोटी ३,४; एतयोर्वर्गौ ९,१६; एकत्र कर्णवर्गः २५,
अस्य मूलं कर्णः ५। एवमध्यधीश्रिक्षेत्रे आयतचतुरश्रक्षेत्रे वा कर्णो योज्यः।
एवं परिशिष्टक्षेत्रयोः कर्णौ लब्धौ १०, १५ ॥

[वृत्तेऽर्धज्याशारयोः सम्बन्धः]

वृत्तक्षेत्रावगाहज्यानयनायार्यापिश्चार्धमाह—

वृत्ते शरसंवर्गोऽर्धज्यावर्गः स खलु धनुषोः ॥ १७ ॥

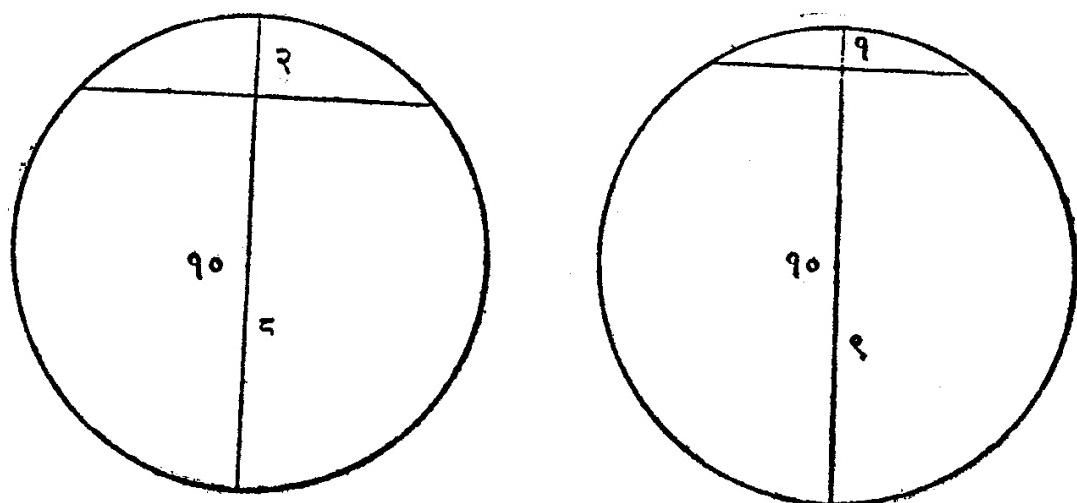
वृत्ते क्षेत्रे, शरयोः संवर्गः शरसंवर्गः, सः^१ अर्धज्यावर्गो भवति । स खलु
धनुषोः, तयोरेव धनुषोरर्धज्यावर्गो भवति ।

उद्देशकः—

क्षेत्रे वशविष्कस्मे द्विकाष्ठसङ्ख्यौ शरो मया दृष्टौ ।

तत्रैव नवंकमितावर्धज्ये तु क्रमाद् वाच्ये ॥ १ ॥

न्यासः—



परिलेखः ४४

व्याख्या— १. A. B. C. om. सः

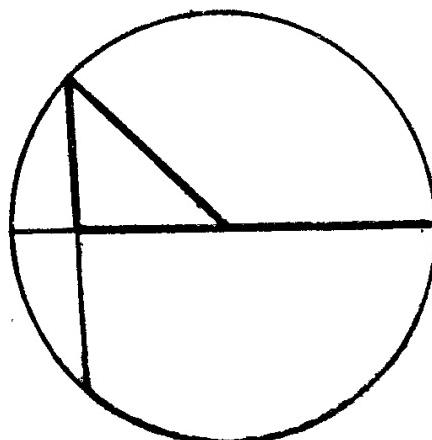
आर्य० मार० १३

करणम्— एतौ द्वौ शरौ २, ८ । एतयोः संवर्गोऽर्धज्यावर्गः १६ ।
अस्य मूलम् ४, इयमर्धज्या । द्वितीयोद्देशकेऽपि लब्धाऽर्धज्या ३ ।

अतैव श्येनमूषिकोद्देशान् व्यावर्णयन्ति । तद्यथा—अर्धज्या भुजा,
अर्धज्यामण्डलकेन्द्रान्तरालं कोटि:, तद्वर्गयोगमूलं कर्णो मण्डलव्यासार्धम् । तत्तु^१
प्रदर्श्यते—

न्यासः^२—

परिलेखः ४५



इयमर्धज्या श्येनस्थानोच्छ्रायः, अर्धज्याऽपरिध्यन्तरालं मूषिकप्रचार-
भूमिः, 'विष्कम्भार्धं कर्णः श्येनमार्गः । मण्डलकेन्द्रं मूषिकवधप्रदेशः । तत्र
श्येनस्थानोच्छ्रायोऽर्धज्या इति तद्वर्गो, मूषिकप्रचारभूमिः शर इति तेन
विभज्यते, लब्धं द्वितीयः शरः । तेन 'अन्तरयुक्तं हीनं' [श्लो० २४] इत्येतं
कृत्वा लब्धं मूषिकावासप्राप्यभूमिः श्येन [गति] कर्णप्रमाणं च । य एव द्वितीयो
महाशरः स एव वंशभज्जपदे अर्धव्यश्रिक्षेत्राकारेण व्यवस्थितः । तच्च
प्रदर्शितम् । एवं गणितं बीजमात्रमुपदिष्टम् ।

[उद्देशकः]—

'द्वादशहस्तोच्छ्रूतस्य प्राकारस्योपरि श्येनो व्यवस्थितः । तेन प्राकार-
मूलाच्चतुर्विंशतिहस्तनिष्क्रान्तो मूषिको [दृष्टः; तेन]^३ मूषिकेन च श्येनः ।

ध्याख्या—१. A. B. C. D. read तत्र

2. D. om. the word न्यासः

3. A. B. C. D. add मध्य after ज्या

4. A. B. C. D. om. विष्कम्भार्धं to मूषिकप्रचारभूमिः, next line.

5. E. om. the portion up to यथाक्रमेण १५, ६, next page, line 8.

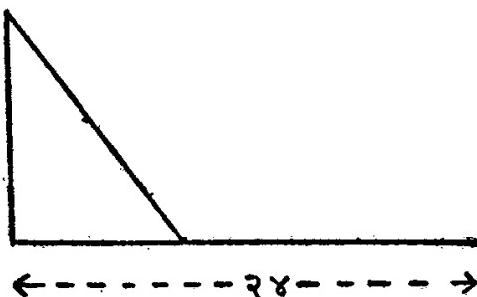
6. A. B. C. E. श्येनेन for दृष्टः, तेन

तत्र मूषिकस्तदभ्यात् प्राकारावस्थितमात्मीयालयं द्रुततरं प्रस्थितोऽन्तरे श्येनेन कर्णगतिना व्यापादितः । तत्रेच्छामो ज्ञातुं [कि]यदन्तरमाखुना प्राप्तं, कियद्वा इयेनेनायातमिति ॥ २ ॥

न्यासः—

परिलेखः ४६

१२



करणम्— श्येनोच्छ्रायवर्गः १४४, एतदनेन मूषिकप्रचारभूमिप्रमाणेन २४ विभज्य लब्धम् ६, अनेनान्तरेण मूषिकप्रचारभूमिर्युक्ता ३०, अपचिता १८ । एतयोरर्धं श्येनगतिमूषिकावासान्तरालं च यथाक्रमेण १५, ९.

उद्देशकः—

अष्टादशकोच्छ्राये श्येनः स्तम्भे स्थितो ह्याखुः ।

आवासान्निष्ठान्तस्त्वेकाशीत्या भयाच्छ्रयेनात् ॥

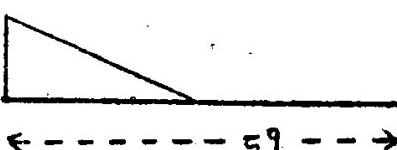
गच्छन्नालयदृष्टिः क्रूरेण निपातितस्ततो मार्गे ।

कियता प्राप्नोति बिलं श्येनगतिर्वा तदा वाच्यम्^१ ॥ ३ ॥

३न्यासः—

परिलेखः ४७

१८



लब्धमाखोरागतभूमिः $\frac{1}{2}$, श्येनगतिः $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$.

अनेनैव प्रकारेण वंशभज्ज्ञोद्देशकः—

अष्टादशकोच्छ्रायो वंशो वातेन पातितो मूलात् ।

षड्गत्वाऽसौ पतितस्त्रिभुजं कृत्वा क्व भग्नः स्यात् ॥ ४ ॥

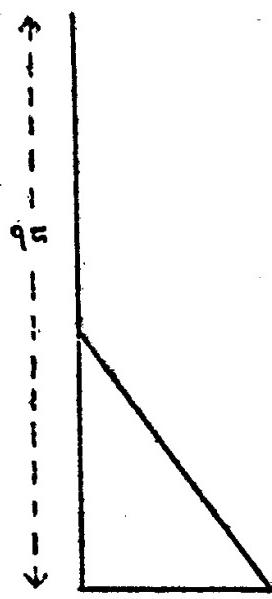
व्याख्या—1. D. E. वाच्यः

2. E. om. न्यासः to अनेनैव प्रकारेण, three lines below.

१^० न्यासः—

वंशः १८, मूलाद्योऽपसारः तत्प्रमाणमर्धज्या ६,
तस्य वर्गः ३६,^२ वंशप्रमाणेनानेन १८ भक्तो लब्धं २,^३
पूर्ववत् “अन्तरयुक्तं हीनं दलितम्” [गणित० २४] इति
वंशशक्ले १०, ६.^४

परिलेखः ४८



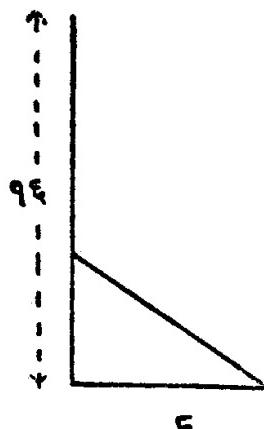
० उद्देशकः—

षोडशहस्तो वंशः पवनेन निपातितः स्वमूलात्त् ।

अष्टो गत्वा पतितः कस्मिन् भानो मरुत्वतो वाच्यः ॥ ५ ॥

२ न्यासः—

परिलेखः ४९



लब्धे वंशशक्ले १०, ६.

कमलोद्देशकेषु दृश्यकमलप्रमाणमेकः शरः । कमलनिमज्जनभूमिर्धं-
ज्या^५ । अत पूर्ववदर्धज्यावर्गे शरहृते महाशरो लभ्यते तत्र दृश्यकमलसंक्रमणेन
जलप्रमाणं कमलप्रमाणं च^६ ।

व्याख्या—1. E. om. न्यासः to वंशः १८, next line.

2. E. वर्गो रसान्यः । तस्मात् for वर्गः ३६

3. E. om. अनेन १८, भक्तो लब्धं २

4. E. reads : शक्ले दशाष्टसंख्ये भवतः ।

5. E. om. उद्देशकः to वंशशक्ले १०, ६, five lines below.

6. E. adds पूर्वः after न्या 7. D. कमलप्रमाणेन जलप्रमाणं च ।

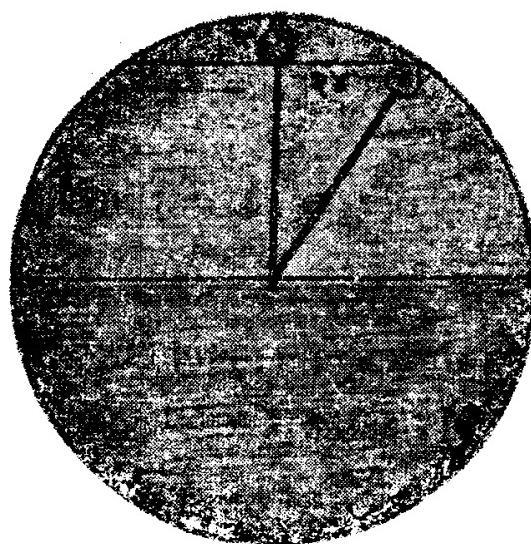
^५उद्देशकः—

कमलं जलात्प्रदूशं विकसितमष्टाङ्गुलं निवातेन ।

नीतं मज्जति हस्ते शीश्रं कमलाम्भसी वाच्ये ॥ ६ ॥

^१न्यासः—

परिलेखः ५०



दृश्यकमलस्य [प्रमाणं] द, निमज्जनभूमिः २४ ।

करणम्— अर्धज्यायाश्चतुर्विंशतेर्वर्गः ५७६, तद् दृश्यकमलेनाष्टाभिर्भगिलब्धम् ७२ । एतद्^२ दृश्यकमलयुक्तं द०, विहीनं च^३ ६४ । एते दलिते कमलप्रमाणं जलप्रमाणं च ४०, ३२^४ ।

^५उद्देशकः—

अङ्गुलषट्कं कमलं मज्जति हस्तद्वयं गतं मूलात् ।

इच्छामि तत्र बोद्धुं पञ्चजमम्भःप्रमाणं च ॥ ७ ॥

व्याख्या—1. E. om. न्यासः to करणम्, three lines below.

2. D. adds दृश्यम्

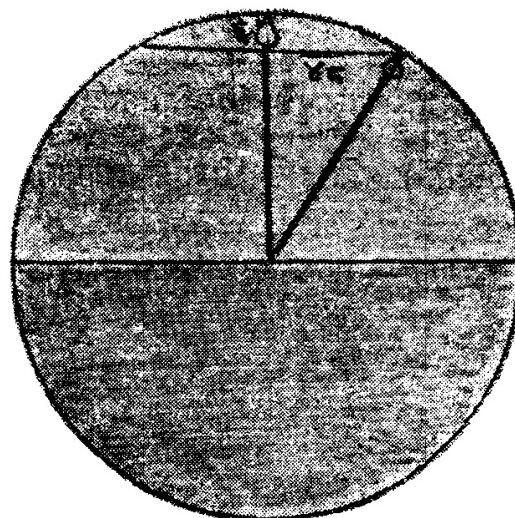
3. A. B. C. om. च

4. E. च क्रमेण चत्वारिंशत्, द्वार्तिंशश्च भवतः ।

5. E. om. [उद्देशकः to प्रमाणं १८६] मत्स्य, next page, line 5.

न्यासः—

परिलेखः ५१



दृश्यं ६, निमज्जनभूमि: ४८ । लब्धं पूर्ववत् [पञ्चजप्रमाणम् १९५,
अस्थः प्रमाणम् १८९.

मत्स्यबकोद्देशकेष्वप्येवमेवायतचतुरश्रक्षेत्रस्यैको वाहुरर्धज्या, बाहुद्वयं
महाशरः, शेषं मूषिकोद्देशकवत् कर्म ।

उद्देशकः—

षड्द्वादशिका वापी तस्यां पूर्वोत्तरे स्थितो मत्स्यः ।

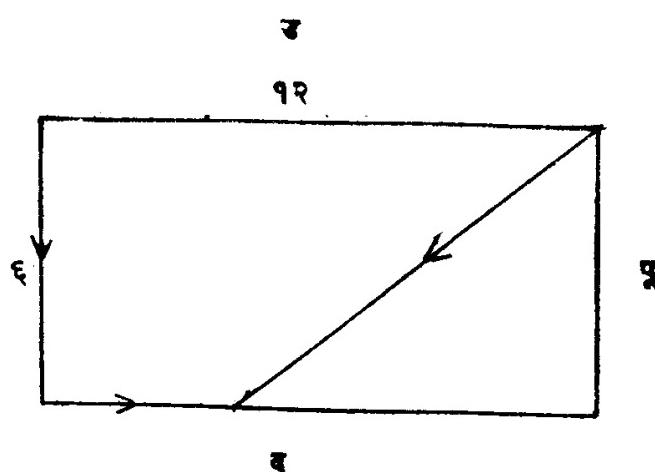
वायव्ये कोणे स्याद्वकः स्थितस्तदभयात्तूर्णम् ॥

भित्वा वापीं मत्स्यः कर्णेन गतो दिशं ततो याम्याम् ।

पाश्वेनागत्य हतो^१ बकेन वाच्यं तयोर्यात्मम्^२ ॥ ८ ॥

न्यासः—

परिलेखः ५२



व्याख्या—१. D. E. हते

2. E. ततो यातम्

बकमत्स्यकरणम्— वापीपाश्वर्मध्येति तस्य वर्गः ३६, पाश्वद्वयं महाशर इति जातम् १८ । अनेन भागलब्धम् २ । एतेनाष्टादशभिः संक्रमणेन^१ लब्धं मत्स्यबकगतिप्रमाणं वापीपाश्वर्मेषश्च^२ १०, ८ । पाश्वर्मेषे पाश्वर्मपतिते शेषो दक्षिणापरकोणप्राप्तिमत्स्यस्य ।

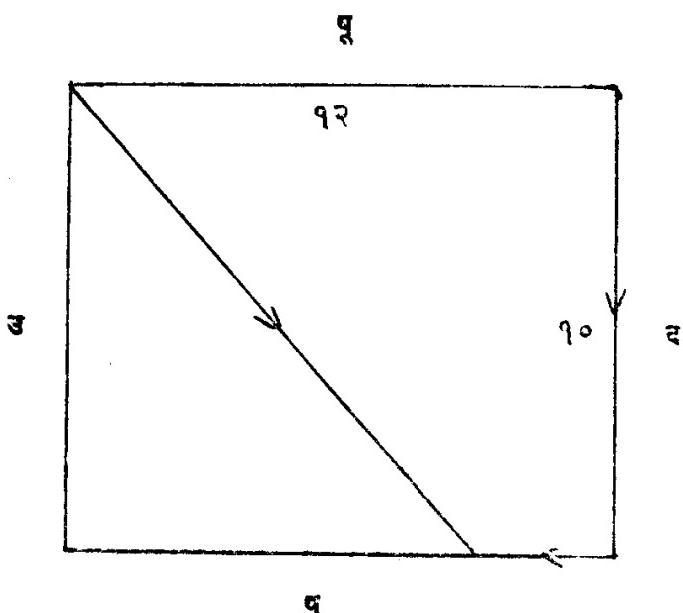
उद्देशकः—

द्वादशवशिका^३ वापी ह्याग्नेयस्थो बकोऽथ मत्स्योऽपि ।

ऐशान्यामपराशागतो हतोऽसौ कियद् वाच्यम्^४ ॥ ९ ॥

न्यासः^५—

परिलेखः ५३



पूर्ववल्लब्धं दक्षिणापरकोणाद् बकेन गतम्^६ ३ । पश्चिमवाहोरनुप्रविष्ट मत्स्यगतिः ११ । विलोमबीजकरणेनैतत्सर्वमनुष्ठितम् ।

प्रत्ययकरणं च सर्वेषवेव क्षेत्रेषु ‘यश्चैव भुजावर्गः कोटीवर्गश्च कर्णवर्गः सः’ [गणित०, १७] इत्यनेनैवेति ॥ १७ ॥

[वृत्तावगाहशरज्ञानम्]

वृत्तावगाहशरनयनायाह—

ग्रासोने द्वे वृत्ते ग्रासगुणे भाजयेत्पृथक्त्वेन ।

ग्रासोनयोगलब्धौ संपातशरौ परस्परतः ॥ १८ ॥

व्याख्या—१. D. E. संक्रमेण

2. E. शेषं च

3. C. दशका

4. C. E. वाच्यः

5. E. om. the word न्यासः and the figure.

6. D. बकेनागतं

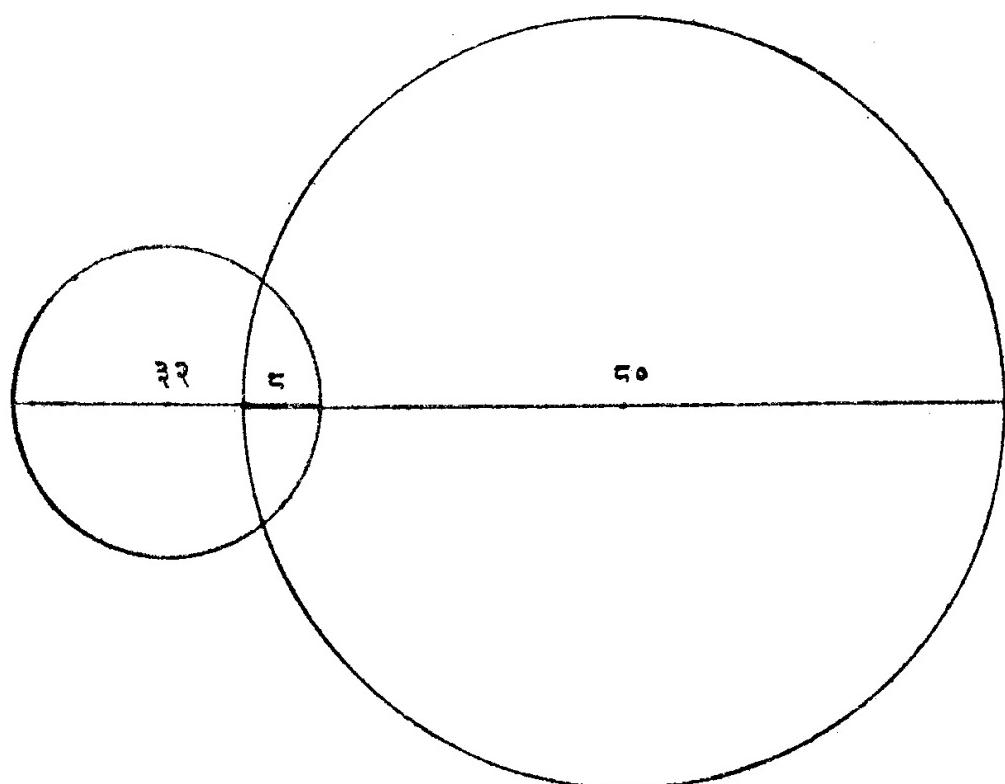
ग्रासेन ऊने प्रासोने। के ? द्वे वृत्ते, ग्राह्यग्राहकमण्डलद्वयम् । प्रासगुणे, ग्रासो गुणो ययोस्ते ग्रासगुणे । भाजयेत्पृथक्त्वेन, एकैकम् । केन ? ग्रासोन्योगलब्धौ । ग्रासोन्योर्योगः ग्रासोन्योगः,^१ तयोरेव वृत्तयोग्रासविवर्जितयोः समासः ; तेन ग्रासोन्योगेन लब्धौ ग्रासोन्योगलब्धौ । सम्पाते शरौ^२ सम्पातशरौ, अवग्राहशराविति यावत् । परस्परतः, अन्योन्यतः । यस्मान् महाविष्कम्भस्याल्पः शरः महत्वान्मण्डलस्य, अल्पव्यासस्य महान् शरः । यस्मादल्पस्य मण्डलस्याल्पोऽप्यवयवोऽतिवक्र^३ उपलभ्यते, न तथा महतः । तस्मात्तौ संपातशरौ परस्परतो भवतः ।

उद्देशकः—

अशीतिविष्कम्भतमोमयेन द्वार्चिंशदिन्दोः स्थगिता यदाऽष्टौ ।

ज्ञातुं तदिच्छामि शरौ कियन्तौ राहोरथेन्दोः परिपूर्णमूर्तेः ॥ १ ॥

^१न्यासः—



परिलेखः ५४

ध्यात्या—१. A. B. C. hapl. om. of ग्रासोन्योगः

2. A. hapl. om. ग्रासोन् to लब्धौ ; B. C. om. ग्रासोन् to शरौ
3. A. C. D. ह्यवयवो तिचक्र ; B. om. हि
4. E. om. न्यासः to करणम्, p. 105, line 1.

करणम् — ग्रासोने द्वे वृत्ते ७२, २४ । ग्रासगुणे ५७६, १९२ । ग्रासोन-योगः ९६ । अनेन लब्धौ शरौ चन्द्रमसः ६, राहोः^१ २, परस्परत इति ॥ १८ ॥

[श्रेढीगणितम्]

अथेदानीं श्रेढीगणितानयनायाह—

इष्टं व्येकं दलितं सपूर्वमुत्तरगुणं समुखं मध्यम्^१ ।
इष्टगुणितमिष्टधनं त्वथवाऽऽद्यन्तं पदाधर्हतम् ॥ १६ ॥

इष्टम्, ईप्सितम् । विगतमेकेन व्येकम् । दलितम्, अर्धितम् । सपूर्वम्, इष्टात्पदाद्यानि प्रागवस्थितानि [पदानि] तानि पूर्वशब्देनोच्यन्ते, सह पूर्वेण वर्तत इति सपूर्वम् । उत्तरो गुणो यस्य तदुत्तरगुणम् । समुखं, मुखमादिः, सह मुखेन वर्तत इति समुखम् । मध्यधनं भवति । इष्टगुणितम्, इष्टेन गुणितमिष्टगुणितम्^२ । इष्टधनम्, इष्टस्य गच्छस्य धनं भवति ।

अत बहूनि सूक्ताणि मुक्तकव्यवस्थितानि, तेषां यथासंयोगं सम्बन्धः । ‘इष्टं व्येकं दलितमुत्तरगुणं समुखम्’ इति मध्यधनानयनार्थं सूक्तम् । ‘मध्यमिष्टगुणितमिष्टधनम्’ इति गच्छधनानयनार्थम् । ‘इष्टं व्येकं^३ सपूर्वमुत्तरगुणं समुखम्’ इत्यन्त्योपान्त्यादिधनानयनार्थम् । ‘इष्टं व्येकं दलितं सपूर्वमुत्तरगुणं समुखमिष्टगुणितमिष्टधनम्’ इत्यवान्तरयथेष्टपदसङ्ख्यानयनार्थम् । एव-मेतानि पादोनयाऽर्यया प्रतिबद्धानि । तानि यथाक्रमेणोद्देशकेऽवेव प्रतिपादयिष्यामः ।

उद्देशकः—

आदिद्वितयं दृष्टं श्रेढ्याः प्रवदन्ति चोत्तरं त्रीणि ।

गच्छः पञ्च निश्चतो मध्यशेषे धने ब्रूहि ॥ १ ॥

न्यासः— आदिः २, उत्तरं ३, गच्छः ५ ।

करणम् — इष्टं गच्छः ५, व्येकं ४, दलितम् २, उत्तरगुणं ६, समुखम् ८, एतन्मध्यधनम् । एतदेवेष्टगच्छेन गुणितं सर्वधनं जातम् ४० ।^४

मूलम्— १. C. समुखमध्यम्

व्याख्या— १. E. तमोमयस्य for राहोः २. E. मिष्टगुणम्

३. MSS. add दलितं after व्येकं

४. E. reads only मध्यधनम् ८, सर्वधनम्, for the portion न्यासः two lines above up to this.

उद्देशकः—

अष्टावादिर्यस्याः पञ्च प्रवदन्ति चोत्तरं श्वेष्याः ।

गच्छोऽष्टादश दृष्टो मध्याशेषे धने वाच्ये ॥ २ ॥

न्यासः— आदिः ८, उत्तरं ५, गच्छः १८ ।

पूर्ववल्लब्धं मध्यधनं $\frac{५}{४}$, सर्वधनम् १०९ ।

अन्त्योपान्त्यादिधनानयने उद्देशकः—

एकादशोत्तरायाः सप्तादेः पञ्चविंशतिर्गच्छः ।

तत्रान्त्योपान्त्यधने वद शीघ्रं विशतेश्च कियत् ॥ ३ ॥

^१न्यासः— आदिः ७, उत्तरं ११, गच्छः २५ ।

करणम्— इष्टं पञ्चविंशतिः २५, पूरणं पदमेकमिति एकं रूपं १, एतदेव व्येकं शून्यम् ०, एतदेव सपूर्वमिति शून्येन क्षिप्ता चतुर्विंशतिः २४, उत्तररुणं २६४, समुखं २७१, एतदन्त्यधनम्^२ । उपान्त्यधनानयने अत्र पूर्वाणि पदानि व्रयोविंशतिः २३ । एतैः पूर्वकरणेनोपान्त्यधनं^३ लब्धम् २६०^४ । विशतेस्तु पूर्वपदानि एकोनविंशतिः । एतैः^५ पूर्ववद्विंशतितमस्य पदस्य धनम् २१६ ।

अवान्तरे यथेष्टपदसङ्ख्याधनानयने उद्देशकः—

द्वयादित्युत्तरसङ्ख्यं दिने द्विने कातिके क्रमान्मासे ।

प्रददाति महीपालः पञ्चदशाहे गते विप्रः ॥

ब्रह्मिष्ठः सम्प्राप्तस्तस्मै दत्ता दशाहधनसङ्ख्या ।

पञ्चदिनोत्थाऽन्यस्मै कथय धनं कि तयोस्तत्र ॥ ४ ॥

^१न्यासः— आदिः २, उत्तरं ३, गच्छः ३० । अत्र पञ्चदशाहे गते ब्रह्मिष्ठ आगतस्तस्मै षोडशाहात्प्रभृति यदुपचितं दशाहधनं तदत्तमिति

व्याख्या— 1. E. om. न्यासः to करणम्, next line.

2. E. चतुर्विंशतिः उत्तररुणा वेदरसाश्विसंख्यं समुखमन्त्यधनं रूपत्रिधनसंख्यम् ।

3. D. करणेनोपान्त्यधनं 4. E. वेदोत्कृतिसंख्यम् for २६०

5. A. D. E. एभिः for एतैः 6. A. B. C. om. धन

7. E. om. न्यासः to गच्छः ३०, same line.

दश १० इष्टं, व्येकमिति जातं^१ ९, दलितमिति^२ ५, एतत्^३ सपूर्वमिति १६,
उत्तरगुणितमिति २६, समुखमिति १८, इष्टगुणितमिष्टधनमिति^४ दशगुणितं
जातं ६०५ । द्वितीयस्यापि ४१५ ।

उद्देशकः—

पञ्चदशादिर्यस्मिन्नुत्तरमष्टावशोच्यते गच्छः ।

त्रिशन्मध्यदशानां धनसङ्ख्यां गण्यतां शीघ्रम् ॥ ५ ॥

न्यासः—

[आदिः] १५, उत्तरं १८, गच्छः ३०, दशसु व्यतिरिक्तेषु^५ च शेषेषु
मध्यस्थितानि पदानि १० । लब्धं पूर्वकरणेन २७६० ।

सर्वधनानयने उपायान्तरं पुनरप्यार्यापादेनाह—

त्वथवाऽद्यन्तं पदार्थहतम् ।

अथवा अयमपरः प्रकारः । आदिश्च अन्तश्च आद्यन्तम् । आदिशब्देना-
दिधनं परिगृह्यते, अन्तशब्देनान्त्यधनम् । तदाद्यन्तम् । पदं गच्छः, तस्यार्थं
पदार्थं, पदार्थेन हतं पदार्थहतम् । तदाद्यन्तं पदार्थगुणितमिष्टधनमित्यनुवर्तना-
दिष्टधनं भवति ।

उद्देशकः—

पञ्चभिराद्यः शङ्कःः पञ्चोनशतेन यो भवेदस्त्यम् ।

एकादशशङ्कानां यत्तन्मूल्यं त्वमाचक्षव ॥ ६ ॥

न्यासः—

आदिशङ्कमूल्यं ५, अन्त्यस्य ९५, शङ्काः ११ ।

करणम्—आद्यन्तधने १००, पदार्थं १ अनेन गुणितं सर्वशङ्कमूल्यम्
५५०^६ ।

व्याख्या—१. E. om. इति जातं

2. E. om. इति here, as also in similar places below in this para

3. C. om. एतत्

4. C. इष्टगुणितमिति

5. D. व्यतीतेषु

6. A. शब्देन चात्य

7. E. om. न्यासः to अनेन गुणितं, two lines below.

8. E. लेखितपुसंख्यं for ५५०

^४उद्देशकः—

आदिधनमेकमुक्तं ह्यन्त्यधनं प्रोच्यते शतं सद्भूः ।

पदमपि तावत्प्रोक्तं सर्वधनं तत् कियद् दृष्टम् ॥ ७ ॥

^५न्यासः—

आदिधनं १, अन्त्यधनं^१ १००, गच्छोऽप्येतदेव १०० । सर्वधनं पूर्ववत् ५०५० ॥ १६ ॥

[गच्छानम्]

गच्छानयनार्थमाह—

गच्छोऽष्टोत्तरगुणिताद् द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गयुतात् ।

मूलं द्विगुणाद्यूनं स्वोत्तरभजितं सरूपार्धम् ॥ २० ॥

गच्छः इत्यनेन [प] दधनं^२ परिगृह्यते । अष्टोत्तरगुणिताद् अष्टाभिरुत्तरेण च गुणितं अष्टोत्तरगुणितम् । तस्मादष्टोत्तरगुणितात् । द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गयुतात्, द्विगुणश्चासावादिश्च द्विगुणादिः, द्विगुणादेहत्तरस्य च विशेषः द्विगुणाद्युत्तरविशेषः, द्विगुणाद्युत्तरविशेषस्य वर्गः द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गः, द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गेण युतं द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गयुतं, तस्मात् द्विगुणाद्युत्तरविशेषवर्गयुतात् गच्छधनात् [सर्वधनात्] अष्टोत्तरगुणितान्मूलं,^३ द्विगुणाद्यूनं द्विगुणश्चासावादिश्च द्विगुणादिः, तेन द्विगुणादिना ऊनं द्विगुणाद्यूनं, स्वोत्तरेण भजितं स्वोत्तरभजितं, सह रूपेण वर्तत इति सरूपं, अर्धं दलितं, गच्छो भवति ।

^४उद्देशकः—

आदिः पञ्च प्रोक्तः^५ सप्ताख्यञ्चोत्तरं^६ भवेच्छेष्ठया ।

पञ्चोनशतं इव्यं गच्छो वाच्यः कियांस्तस्य ॥ १ ॥

^५न्यासः—

आदिः ५, उत्तरं ७, सर्वधनम् ९५ ।

व्याख्या—१. A. B. C. D. hapl. om. of '१, अन्त्यधन'

2. C. D. आदिधनं

3. D. गुणान्मूलं

4. E. om. the word उद्देशकः

5. E. om. न्यासः—आदिः ५, उत्तरं ७

6. MSS. न्यच्छो for ख्यञ्चो

^१करणम्— गच्छधनादष्टोत्तरगुणितादिति गच्छधनमष्टाभिरुत्तरेण च गुणितं जातं ५३२० । द्विगुणः आदिः १०, एतदुत्तरविशेषितं ३, एतस्य वर्गः ९, अनेन युक्तं जातं ५३२९, एतस्मात्मूलं ७३, द्विगुणाद्यूनं ६३, स्वोत्तरेणानेन ७ भजितं ९, सरूपम् १०, अर्धं गच्छः ५ ।

^२उद्देशकः—

नवकाष्टौ वृद्धिमुखे यत्र यत्कीर्त्यते धनं क्रमशः ।

रामाष्टशरं दृष्टं पदप्रमाणं त्वया वाच्यम् ॥ २ ॥

न्यासः—

आदिः ८, उत्तरं ९, गच्छधनम् ५८३ । पूर्ववल्लब्धं पदप्रमाणम् ११ ॥ २० ॥

[चितिघनज्ञानम्]

^३सङ्कलनासङ्कलनानयनायाह—

एकोत्तराद्युपचितेर्गच्छाद्येकोत्तरत्रिसंवर्गः ।

षड्भक्तः स चितिघनसैकपदघनो विमूलो वा ॥ २१ ॥

उत्तरं च आदिश्च उत्तरादी । एकमुत्तरादी यस्याः सैकोत्तरादिः । एकोत्तरादिश्चासौ उपचितिश्च एकोत्तराद्युपचितिः । उपचितिः^४ श्रेढी एकोत्तरादित्वेन विशेष्यते । सैव एकोत्तराद्युपचितिः सङ्कलनेत्युच्यते । तस्या एकोत्तराद्युपचितेः सङ्कलनासंज्ञितायाः गच्छात्प्रभृतिं एकोत्तरत्रिसंवर्गः एकोत्तराणां त्याणां गच्छादेः संवर्गः । तद्यथा— गच्छः, स एकोत्तरं, पुनरप्येकोत्तरम् । एतदुक्तं भवति— गच्छः, स एवैकोत्तरः, स एव गच्छो द्वयुत्तरः, तेषां त्याणां संवर्गः, षड्भक्तः षड्भिर्विभाजितः, स चितिघनः चितेर्घनश्चितिघनः सङ्कलना-सङ्कलनेत्यर्थः । अथान्यः^५ करणोपायः— सैकपदघनः, सैकं च तत्पदं च सैकपदं, सैकपदस्य घनः सैकपदघनः, विगतो मूलेन विमूलः षड्भक्तः इत्यनुवर्तते । वा सैकस्य पदस्य घनगणितं वा स्वमूलविरहितं षड्भिर्भवतं चितिघनो भवति ।

उद्देशकः—

पञ्चानामष्टानां चतुर्दशानां च याः क्रमाच्चितयः ।

गच्छस्तरास्त्रिकोणा [रूपविधानं च]^६ मे वाच्यम् ॥ १ ॥

व्याख्या—१. E. om. the word करणम्.

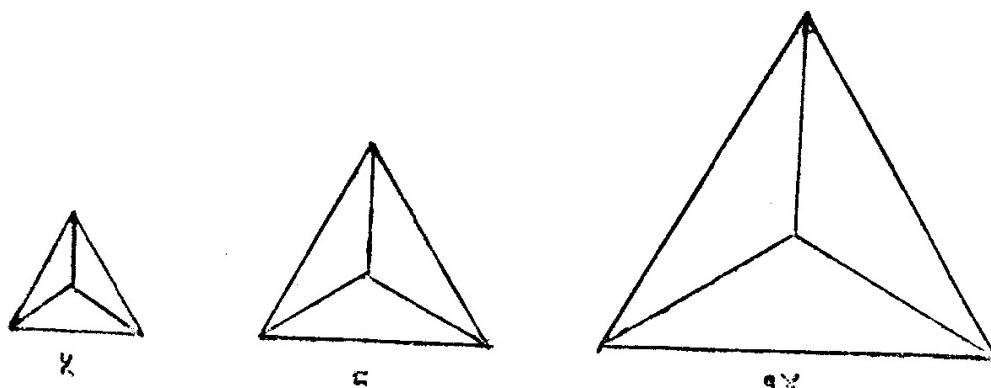
2. E. om. उद्देशकः to पदप्रमाणम् ११, ४, lines below.

3. A. B. C. सङ्कलनानयनायाह

4. A. B. hapl. om. of उपचितिः 5. B. C. om. अथान्यः

6. The mss. actually read रूपविधानि for रूपविधानं च

न्यासः—



परिलेखः ५५

यथाक्रमेण गच्छाः ५, ८, १४ ।

करणम्— गच्छः पञ्च ५ । अयमेकोत्तरः ६ । पुनरयमेकोत्तरः ७ ।
एतेषां त्रयाणां संवर्गः २१० । अयं षड्भक्तः सङ्कलनासङ्कलना भवति ३५ ।

द्वितीयोपायकरणम्— सैकपदं ६, अस्य घन २१६, अयं^१ विमूल
इति षड्भिरेव रहितः २१०, पूर्ववत् षड्भक्तः सङ्कलनासङ्कलना भवति ३५ ।

शेषयोरपि लब्धं यथाक्रमेण १२०, ५६० ॥ २१ ॥

[वर्गचितिघनः घनचितिघनश्च]

वर्गघनसङ्कलनानयनायाह—

सैकसगच्छपदानां क्रमात् त्रिसंवर्गितस्य षष्ठोऽशः ।

वर्गचितिघनः स भवेच्चितिवर्गो घनचितिघनश्च ॥ २२ ॥

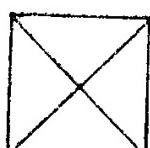
सह एकेन वर्तत इति सैकः । सह गच्छेन वर्तत इति सगच्छः ।
अनन्तरप्रकृतः सैकसगच्छः । पदं गच्छस्तत्र सैकं च [सैक]सगच्छं च पदं च
सैकसगच्छपदानि । तेषां सैकसगच्छपदानां क्रमादानुपूर्व्यात् । त्रयाणां संवर्गितं
त्रिसंवर्गितम् । केषां त्रयाणाम् ? प्रकृतानां सैकसगच्छपदानाम् । षष्ठोऽशः ।
तस्य त्रिसंवर्गितस्य षष्ठोऽशः; षष्ठो भागः । वर्गचितिघनः स भवेत् । वर्गस्य
चितिः वर्गचितिः वर्गचितेर्धनः; वर्गचितिघनः । वर्गसङ्कलनेत्यर्थः । चितिवर्गो
घनचितिघनश्च । चितेर्वर्गः सङ्कलनावर्ग इति यावत् । स एव चितिवर्गः घन-
चितिघनो भवति ।

उद्देशकः—

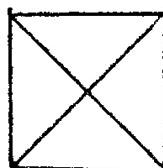
सप्तानामष्टानां सप्तवशानां चतुर्भुजाश्चितयः ।

एकविधानं वाच्यं^१ पदस्तरास्ता हि वर्गाख्याः ॥ १ ॥

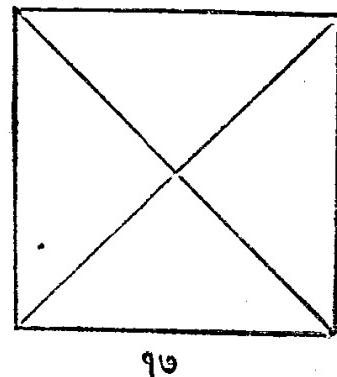
त्यासः—



५



६



७

परिलेखः ५६

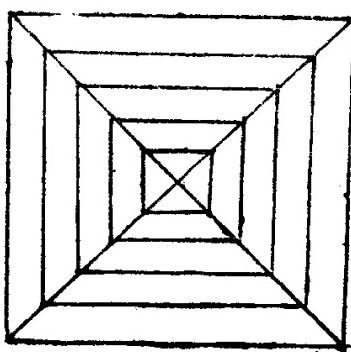
करणम्—^३पदं ७, ‘सैकं द, एतदेव सगच्छम् १५ । एतेषां त्रयाणां संवर्गः ८४०, षड्भक्तः वर्गचितिघनप्रमाणम् १४० । शेषयोरपि यथाक्रमेण लब्धं २०४, १७८५ ।

घनचितावुद्देशकः—

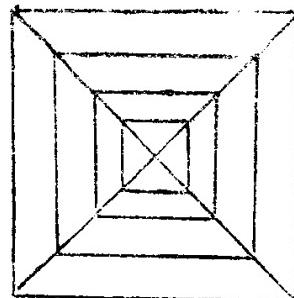
चतुरश्चघनाश्चितयः पञ्चचतुर्नवस्तरा विनिवेश्याः ।

एकावधटितास्ताः समचतुरश्चेष्टकाः क्रमशः ॥ २ ॥

त्यासः—



८



९

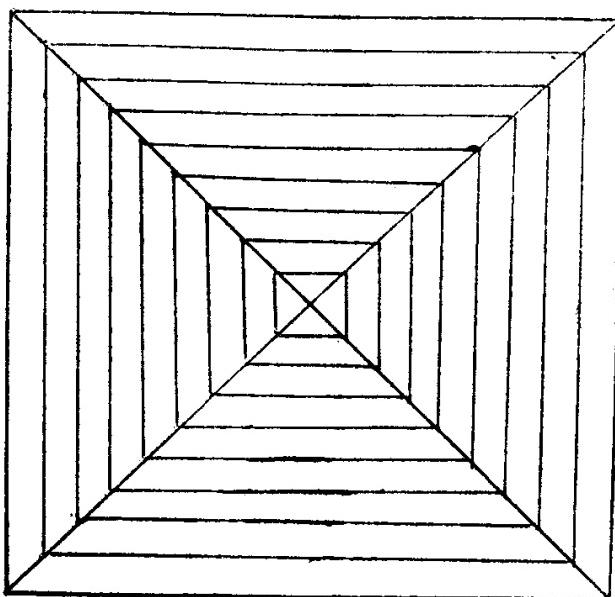
परिलेखः ५७

ध्याख्या—१. A. B. C. वाच्या

2. E. om. त्यासः to करणम् , next line.

3. A. D. E. om. पदं ७

4. MSS. मैक



परिलेखः ५८

९

करणम्—चितिसङ्कलना । सा च ‘अथवाद्यन्तं पदार्थहतम्’ [गणित०, २९] इत्यनेनानीयते । अत्रादिरेकः १. अन्त्यधनं पञ्च ५, एकत्र षट् ६, पदार्थेन पञ्चानामधेन हतं सङ्कलनाचितिः पञ्चानां जाता १५, अस्य वर्गः घनचितिवनो भवति । स च २२५ । शेषयोरपि यथाक्रमेण लब्धं १००, २०२५ ॥२२॥

[प्रकारान्तरेण राशिद्वयसंवर्गज्ञानम्]

द्वयो राश्योस्संवर्गनियत उपायान्तरमाह^१—

सम्पर्कस्य हि^१ वर्गाद्विशोधयेदेव वर्गसम्पर्कम् ।

यत्स्य भवत्यर्थं विद्याद् गुणकारसंवर्गम् ॥ २३ ॥

सम्पर्कः समासः । येन द्वयो राश्योः सम्पर्को भवतीति द्वयोरेव सम्पर्कः परिगृह्यते । तस्य सम्पर्कस्य । हि पादपूरणे । वर्गात्, कृतेः । विशोधयेदेव, अपनयेदेव । किमित्याह— वर्गसम्पर्कम् । वर्गीकृतयोः सम्पर्कः वर्गसम्पर्कः वर्गसमासः, तं वर्गसम्पर्क सम्पर्कस्य वर्गाद्विशोधयेत् । यत्स्य भवत्यर्थं, तस्य शुद्धशेषस्य अर्धं दलं यद् भवति । विद्याद्, अवबुद्ध्यात् । गुणकारसंवर्गं, गुणकारयोः संवर्गः गुणकारसंवर्गः, तं गुणकारसंवर्गं विद्यात् ।

उद्देशकः—

पञ्चानां च चतुर्णा सप्तनवानां च को भवेद् घातः ।

अष्टानां च दशानां पृथक् पृथग्वाच्यतां शोष्मम् ॥ १ ॥

मूलम्— 1. A. B. C. च for हि

व्याख्या—1. A. D. E. om. this introduction.

न्यासः— ५ ७ ८
४ ९ १०

करणम्— पञ्चानां चतुर्णा च सम्पर्कः ९, अस्य वर्गः ८१; पञ्चानां वर्गः २५, चतुर्णा वर्गः १६, एकव ४१, सम्पर्कवर्गादिम् पञ्चवर्गचतुर्वर्गसम्पर्कविशेषयेत् । तत्र शेषः ४० । अस्यार्थं पञ्चानां चतुर्णा^२ च संवर्गो लब्धः २० । शेषयोरपि यथाक्रमेण ६३, ८० ॥ २३ ॥

[गुणक्योरानयनम्]

गुणकारयोरानयनायाह—

द्विकृतिगुणात् संवर्गाद् द्वयन्तरवर्गेण संयुतान्मूलम् ।

अन्तरयुक्तं हीनं तद्गुणकारद्वयं दलितम् ॥ २४ ॥

द्वयोः कृतिः द्विकृतिः, द्विकृतिर्गुणो यस्य स द्विकृतिगुणः, तस्माद् द्विकृतिगुणात् । कस्मादित्याह— संवर्गात् । द्वयन्तरवर्गेण संयुतात् । द्वयोरप्यन्तरं द्वयन्तरं, द्वयन्तरस्य वर्गः द्वयन्तरवर्गः, तेन द्वयन्तरवर्गेण संयुतात् । द्विकृतिगुणात् संवर्गाद् द्वयोरप्यन्तरवर्गेण मिश्रिताद्यन्मूलम् । तदन्तरयुक्तं अन्तरेण युक्तं अन्तरयुक्तम् । हीनं विरहितम् । तद्गुणकारद्वयं तस्य संवर्गस्य गुणकारद्वयम् । दलितं अधितम् ।

उद्देशकः—

संवर्गाऽष्टौ दृष्टो व्यक्तं तद्रान्तरं भवेद् द्वितयम् ।

अष्टादशके मुनयो गुणकारौ तौ तयोर्वच्चौ ॥ १ ॥

न्यासः—संवर्गः ८, अन्तरं २ । संवर्गः १८, अन्तरं ७ ।

करणम्— संवर्गः ८, एतद् द्विकृतिगुणं ३२; द्वयन्तरं २, अस्य वर्गः ४, अनेन संयुक्तः ३६ । अस्य मूलं ६, एतत्तेनान्तरेण युक्तं ८, हीनम् ४ । यथाक्रमेण दलितौ परस्परगुणकारौ ४, २ ।

द्वितीयोद्देशकेऽपि गुणकारौ लब्धौ ९, २ ।

अत्र गुणगुणकारयोरविशेषात् गुणकारद्वयमित्युच्यते ॥ २४ ॥

ज्ञात्या—१. E. om. न्यासः to करणम्, two lines below.

2. D.E. चतुर्णा पञ्चानां

[मूलफलज्ञानम्]

मूलफलानयनार्थमाह—

मूलफलं सफलं कालमूलगुणमध्यमूलकृतियुक्तम् ।
तन्मूलं मूलार्धोनं कालहृतं स्वमूलफलम् ॥ २५ ॥

मूलं शतादि, फलं वृद्धिः, मूलस्य फलं मूलफलम् । ^१सह फलेन वर्तत
इति सफलं, आत्मोयथा वृद्धया युक्तं मूलफलमिति यावत् । कालमूलगुणं, कालं
च मूलं च कालमूले, कालमूले गुणौ^२ यस्य मूलफलस्य तत् कालमूलगुणं
मूलफलम् । अर्धमूलकृतियुक्तं, [अर्धं मूलस्य अर्धमूलं मूलार्धमिति, अर्धमूलस्य
कृतिः अर्धमूलकृतिः, मूलकृतेश्चतुर्थो भाग इति],^३ [अर्ध]कृतित्वाद् द्वयो-
वर्गेणेति चतुर्विभागः, तया अर्धमूलकृत्या युक्तं अर्धमूलकृतियुक्तम् । तन्मूलं, तस्य
एव निष्पादितस्य मूलं तन्मूलम् । मूलार्धोनं, मूलस्य शतादेरर्धेन ऊनं मूला-
र्धोनम् । कालहृतं, कालेन हृतम् कालहृतम् । स्वमूलफलं, स्वस्य मूलस्य फलं
स्वमूलफलम् ।

उद्देशकः—

जानामि शतस्य फलं न च किन्तु शतस्य यत्फलं सफलम् ।

मासैश्चतुर्भिराप्तं षड् वद वृद्धि शतस्य मासोत्थाम् ॥ १ ॥

^४ न्यासः—	१००	०	
१	४	मासः ४, फलम् ६ ।	
०	६		

करणम् — मूलफलं सफलं ६, कालमूलगुणम् २४०० । अर्धमूलकृतिः
२५००, अनया युक्तम् ४९०० । एतस्य मूलं ७०, मूलार्धोनं २०, कालहृतं
[स्व]मूलफलं जातम्^५ ५ ।

प्रत्ययकरणं पञ्चराशिकेन — यदि शतस्य मासिकी वृद्धिः पञ्च तदा
चतुर्भिर्मासैः शतवृद्धेः [पञ्चधनस्य] का वृद्धिरिति ।

व्याख्या—1. B. om. सह to मूलफलम्, three lines below.

2. A. C. गुणो

3. The mss. read : मूलस्य कृतिः मूलकृतिः । अर्धं मूलकृतेः अर्धमूलकृतिः,
कृतेर्धं चतुर्थो भागः

4. E. om. न्यासः to करणम्, three lines below.

5. B. C. om. मूलफलं जातं ; E. मूलं जातं

न्यासः—	१	४
	१००	५
	५	०

लब्धं १ । एतत्सहिता शतवृद्धिः षड् रूपाणि ६ ।

उद्देशकः—

पञ्चविंशतेर्मासिकी वृद्धिर्न ज्ञायते । या पञ्चविंशतेर्मासिकी वृद्धिः सा तेनैवार्घेणान्यत्र प्रयुक्ता, सह वृद्धया पञ्चभिर्मासैर्दृष्टा रूपत्रयं पञ्चभागो-नम् । तत्रेच्छामो ज्ञातुं का पञ्चविंशतेर्मासिकी वृद्धिः, का वा पञ्चविंशति-वद्धेः पञ्चमासप्रयुक्ताया वृद्धिरिति ॥ २ ॥

न्यासः—	२५	०
	१	५
	०	२
		४
		५

लब्धं पूर्वकरणेन पञ्चविंशतेर्मासिकी वृद्धिः २, पञ्चविंशतिवृद्धेश्च पञ्चानां मासानां वृद्धिः ५ ।

उद्देशकः—

शतस्य मासिकी वृद्धिर्न ज्ञायते । किन्तु शतवृद्धिरन्यत्र प्रयुक्ता पञ्च-भिर्मासैः सह वृद्धया दृष्टा रूपपञ्चदशकम् । तत्रेच्छामो ज्ञातुं का च शतस्य मासिकी वृद्धिः का वा शतस्य वृद्धेः पञ्चमासप्रयुक्ताया वृद्धिरिति ॥ ३ ॥

न्यासः—	१००	०
	१	५
	०	१५

मासाः ५, सफलं १५ ।

लब्धम्— पूर्ववत् शतवृद्धिः १०, शतवृद्धेः पञ्चमासप्रयोगाद् वृद्धिः ५ ॥ २५ ॥

[त्रैराशिकम्]

त्रैराशिकप्रतिपादनार्थमध्यधर्यामिह—

त्रैराशिकफलराशि तमथेच्छाराशिना हतं कृत्वा ।

लब्धं प्रमाणभजितं तस्मादिच्छाफलमिदं स्यात् ॥ २६ ॥

छेदाः परस्परहता भवन्ति गुणकारभागहाराणाम् ।

त्रयो राशयः समाहृताः विराशिः । त्रिराशिः प्रयोजनमस्य गणितस्येति त्रैराशिकः । त्रैराशिके फलराशिः त्रैराशिकफलराशिः । तं त्रैराशिकफलराशिम् । अथशब्दः परिज्ञानवस्तुपरिग्रहे उत्तरग्रन्थप्रतिपादने वर्तते । अत्रैवंप्रकारोऽर्थः कोऽत्र प्रतिपादितः ? उच्यते^१— परिभाषा । सा च लोकव्यवहारात् प्रतिविषयं भिन्नेति लोकप्रयोगादेव प्रदर्शिता । अन्यथा हि ^२प्रतिविषयं भिन्नाः परिभाषाः विषयाश्च संख्यातीताः । तेनोपदेष्टुमशेषतः सा न शक्यते । अतः अथशब्देन लोकप्रसिद्धां परिभाषां प्रतिपादयति । इच्छाराशिना हतं कृत्वा, योऽसौ फलराशिः स इच्छाराशिना हतः क्रियते, ^३तमिच्छाराशिना हतं गुणितं कृत्वा । लब्धं, लब्धमाप्तम् । कथमित्याह— प्रमाणभजितं, प्रमाणराशिना भजितं प्रमाण-भजितम् । तस्मादेवंविधाद्राष्टः प्रमाणभजितात् । इच्छाफलं, इच्छायाः फलं, इच्छाफलं, इच्छाराशिफलमित्यर्थः । इदमिति लब्धं प्रत्यक्षीकृत्योक्तम् ।

अत्र त्रैराशिकमेव केवलमभिहितमाचार्यर्थभटेन, पञ्चराशिकादयो-जनुपातविशेषाः कथमवगन्तव्याः ? उच्यते— अनुपातबीजमालमेवाचार्येणोप-दिष्टम् ; तेनानुपातबीजेन सर्वमेव पञ्चराश्यादिकं सिद्ध्यति । कुतः^३ ? पञ्चराशिकादीनां त्रैराशिकसङ्घातत्वात् । कस्मात्^४ पञ्चराश्यादयस्त्रैराशिक-संहताः ? पञ्चराशिके त्रैराशिकद्वयं संहतं, सप्तराशिके त्रैराशिकत्रयं, नवराशिके त्रैराशिकचतुष्टयमित्यादि उद्देशकेष्वेवोपदेश्यामः ।

यदा पुनः राशयः सच्छेदाः स्युस्तदा कथं कर्तव्यमित्याह—

छेदाः परस्परहता भवन्ति गुणकारभागहाराणाम् ।

छेदाः परस्परस्य हताः अन्योन्यहताः । केषामित्यत आह— गुणकार-भागहाराणाम् । गुण्यगुणकारयोः परस्परापेक्षया गुणकारत्वम्, यस्माद् गुण्यो गुणकारेण गुण्यते, गुणकारोऽपि गुण्येन, न कश्चित्फलविशेषः । तेनोक्तं गुण्य-गुणकारौ गुणकारशब्देन । गुणकारौ च भागहारश्च गुणकारभागहाराः । अतस्तेषां गुणकारभागहाराणां छेदाः परस्परहताः ये गुणकारच्छेदाः भागहार-हतास्ते भागहारा भवन्ति, भागहारच्छेदाश्च गुणकारहताः गुणकारा भवन्तीत्येतदनुकृतमप्यवगम्यत एव, यस्मात्तदधर्माय छेदाः परस्परं नीयन्ते । भागहाराणां संवर्गो भागहारः । गुणकाराणां संवर्गो गुणकार इत्यर्थादिवगम्यते ।

व्याख्या—1. B. C. D. एते for उच्यते

2. B. C. om, प्रति to संख्यातीताः, next line.

3. E. om. कुतः

4. B. C. यस्मात्

^५उद्देशकः—

चन्दनपलानि पञ्च क्रीतानि मया हि रूपकर्त्तव्यभिः ।
चन्दनमेकेन तदा लब्धं [किं] रूपकेण्व ॥ १ ॥

तत्र यथाक्रमेण स्थापना^१ । उक्तं च—

आद्यन्तयोस्तु सदृशौ विज्ञेयौ स्थापनासु राशीनाम्^२ ।
असदृशराशिर्मध्ये वैराशिकसाधनाय बुधैः ॥

इति ।

न्यासः— ९ ५ १

करणम्— रूपकर्त्तव्यभिः पञ्चचन्दनपलानीति नव प्रमाणराशि, पञ्चफलराशि । एकेन रूपेण किमित्येकं इच्छाराशिः । तेनैकेनेच्छाराशिना फलराशिर्गुणितः ५, प्रमाणराशिना नवकेन विभज्यते ^{३४} । तत्र पलेषु भागं न प्रयच्छतीति ‘चतुष्कर्षं पलम्’ इति चतुर्भिर्गुणितं ^{३५} । लब्धं कर्षद्वयं कर्षभागौ च^३ [नवानाम्] । कर्षः २ कर्षभागः ^{३६} ।^४

^५उद्देशकः—

आद्रकभारो दशभिः सपञ्चभागं यदाभिविक्तिः ।
पलशत्तमूल्यं शीघ्रं सार्धपलस्थात्र मे वाच्यम् ॥ २ ॥

न्यासः— २००० १० १००
 १ १
 ५ २

सर्वर्णिते स्थापना— २००० ५१ २०१
 ५ २

‘छेदाः परस्परहता’ इति गुणकारयोश्छेदा भागहारं गताः । ५, २ एताभ्यां छेदाभ्यां भागहारो गुणितो जातः २०००० । [गुणकारयोः २०१, ५१ अनयोधतिः]^६ १०२५१ । पूर्ववल्लब्धं विशेषकाः १०, विशेषकभागाश्च ^{१०५१} ।

व्याख्या—१. A. B. C. E. स्थापनं 2. C. om. राशीनां

3. B. C. om. च 4. E. om. कर्षः २, कर्षभागः ^{३४}

5. E. om. this *uddesaka* and the next.

6. MSS. read : २०१ । पूर्वं लब्धं विशेषिभागाः काकिणीभागाश्च ^{१०५१}

उद्देशकः—

अष्टाविंशतिः सत्र्यांशीमृगनाभ्या लभ्यते पलं सदलम् ।

कृतवीर्येण विगच्छं सपञ्चभागेन किं मया लभ्यम् ॥ ३ ॥

न्यासः—

८	१	१
१	१	१
३	२	५

सर्वणितेन—

२५	३	६
३	२	५

[पूर्ववत्करणेन] कृतवीर्यलब्धं मृगनाभ्या माषकाः १३, गुञ्जाः ४,
गुञ्जाभागाः २५ ।

उद्देशकः—

नागो विशतिहस्तः प्रविशत्यधर्दाङ्गुलं मुहूर्तेन ।

प्रत्येति च पञ्चांशं कतिभिरहोभिर्बिलं प्राप्तम् ॥ ४ ॥

न्यासः— सर्पः ४८० अङ्गुलात्मकः, प्रविशत्यधर्दाङ्गुलम् १, प्रत्येति
[चाङ्गुलपञ्चभागः १/१] ।

अत पञ्चभागविशुद्धमधीङ्गुलं सर्पस्य मौहूर्तिकी गतिरिति पञ्चभाग-
मधीद्विशोध्य स्थापना—

१३, मुहूर्तः १, सर्पप्रमाणाङ्गुलानि ४८० ।

लब्धं दिवसाः ५३

१

३

मिश्रराशिष्वप्येतदेवानुपातवीजम् । तद्यथा—

उद्देशकः—

अष्टौ दान्तास्त्रयो दम्या इति गावः प्रकीर्तिताः ।

एकाप्रस्य सहस्रस्य कति दान्ताः कतीतरे ॥ ५ ॥

न्यासः— अष्टौ दान्ताः ८, त्रयो दम्याः ३, दान्तदम्यानामेकोत्तरं
सहस्रं १००१ ।

अत्रायं त्रैराशिकन्यासः—

दान्तदम्याः ११, दान्ताः ८, सर्वसमुदायः १००१ ।

अत्रेयं वाचो युक्तिः— एकादशभिर्दन्तदम्यैः अष्टौ दान्ता लभ्यन्ते, तदैकाग्रेण सहस्रेण कियन्तो दान्ताः इति लब्धा दान्ताः ७२८^१ तथैव दम्याः २७३ ।

एवं प्रक्षेपकरणेष्वप्युद्देशकः—

समवायकास्तु वणिजः पञ्चकंकोत्तरादिमूलधनाः ।

लाभः सहस्रसंख्यो वद कस्मै तत्र किं देयम् ॥ ६ ॥

न्यासः— धनानि १, २, ३, ४, ५ । लाभः सहस्रं १००० ।

करणम्— प्रक्षेपकधनेनानेन १५, अयं लाभः १००० । यथाक्रमेण एकेन द्वाभ्यामित्यादि लब्धाः लाभाः [प्रथमस्य] $\frac{1}{2}$, द्वितीयस्य $\frac{1}{3}$, तृतीयस्य २००, चतुर्थस्य $\frac{2}{3}$, पञ्चमस्य $\frac{3}{3}$ ।

भिन्नेऽप्युद्देशकः—

अर्धेन तृतीयेन प्रक्षेपेणाष्टमेन ये वणिजः ।

सप्ततिरेकेनोना लाभस्तेषां कियान्^२ कस्य ॥ ७ ॥

न्यासः— १ १ १ । लाभः ६९ ।
२ ३ ८

अत्र भिन्नगणितन्यायेन 'छेदगुणः सच्छेदमि'ति सर्वणिते जाताः ३४ २४
४३ । छेदैः प्रयोजनं नास्तीत्यंशाः केवलाः १२, ८, ३ । एतेषां पूर्ववत्प्रक्षेप-
न्यायेन एकत्र [योगः] २३ । अनेन प्रक्षेपेणास्य लाभस्य ६९ भागः स्वांशैः
पृथक् पृथग्गुणितस्य त्रैराशिकविभागेन लब्धा भागाः ३६, २४, ९ ।

[पञ्चराशिकम्]

पञ्चराशिके उद्देशकः—

शतवृद्धिर्मसि स्थात् पञ्च कियान् मासषट्प्रयुक्तायाः^३ ।

बृद्धि वद विशेष्या यदि भटगणितं त्वया बुद्धम् ॥ ८ ॥

व्याख्या—1. E. नागाश्वभूषराः in place of ७२८

2. C. क्रमात् for कियान् 3. MSS. षट्कयुक्तायाः

न्यासः—	१००	२०
	१	६
	५	

करणम्— प्रथमत्रैराशिकं १००, ५, २० । लब्धं रूपकः १ । द्वितीय-
त्रैराशिकम्— यदि मासेन रूपकः, षड्भिः कियन्त इति लब्धं रूपकाः षट् ।

एतदेव गणितं युगपत् कियमाणं पञ्चराशिकं भवति । तत्रापि शतस्य
मासे इति [शतं रूपं च] प्रमाणराशिद्वयम्, पञ्चेति फलराशिः विशत्या षड्भि-
मासैः किमिति विशतिः षट् च इच्छाराशिः । तत्र पूर्ववदेव इच्छाराशिः
फलराशिना गुणितः प्रमाणराशिभ्यां विभज्यते, फलं पूर्ववदेव । त्रैराशिक-
मेवैतद् द्विधा व्यवस्थितम् । छेदा अपि पूर्ववद् गुणकारभागहारणां परस्परं
गच्छन्ति^१ ।

[^२उद्देशकः]—

[शतस्य मासद्वय] प्रयुक्तस्य वृद्धिः पञ्च । पञ्चविंशते: पञ्चमास-
प्रयुक्तायाः का वृद्धिरिति ॥ ९ ॥

न्यासः—	१००	२५	लब्धम्	३
	२	५		१
	५			८

उद्देशकः—

[शतस्यार्धचतुष्क]^३ मासप्रयुक्तस्य वृद्धिरर्धपञ्चका रूपकाः । तदा
पञ्चाशतो दशमासप्रयुक्तस्य^४ का वृद्धिरिति ॥ १० ॥

न्यासः—	१००	५०
	३	१०
	१	
	२	
	४	
	१	
	२	

लब्धं रूपकाः षट् ६, सप्तभागास्त्रयश्च ३ ।

७

व्याख्या—1. The mss. read गच्छति

2. E. om. this *uddesaka* and the next.

3. A. B. C. D. शतस्यार्धषट्

4. B. C. प्रयुक्तायाः

उद्देशकः—

विशत्या: सार्धयाः सद्यंशो रूपको भवेद् वृद्धिः ।
 मासे सप्तचमागे पादोनानां तु सप्तानाम् ॥
 मासैः षड्भिर्वच्च वशभागयुतैस्तु का भवेद् वृद्धिः ।
 ज्ञात्वा छेदविकल्पं सम्यग्भट्टन्वसूक्रेण ॥ ११ ॥

सर्वाणि ते स्थापना—

४१	२७
२	४
६	६१
५	१०
४	०
३	

लब्धं रूपकद्वयं [२, विशेषकाः] ४, विशेषकभागाश्च ३६ ।

[सप्तराशिकम्]

सप्तराशिके उद्देशकः—

सप्तोच्छ्रूतस्य करिणस्त्रशतपरिधेन्वायतस्य यदा ।
 नव कुडुवा लभ्यन्ते नित्यं संशुद्धशालिपृथुकानाम् ॥
 पञ्चोच्छ्रूतस्य वाच्यं सप्तायामस्य दन्तिनः किं स्यात् ।
 अष्टाविशतिपरिधेवच्चिया पृथुकास्तदा लभ्याः ॥ १२ ॥

१स्थापना—	७	५
	३०	२८
	९	७
	९	०

लब्धं पृथुक्कुडुवाः ४, सेतिके २, सेतिकभागाः ३

२उद्देशकः—

हस्त्युतमस्य चतुर्हस्तोच्छ्रूतस्य षडायतस्य पञ्चपरिणाहस्याधृतीया:
 कुडुवा लभ्यन्ते माषानां यदा तदा व्युच्छ्रूतस्य पञ्चायतस्याधृपञ्चमपरिणाहस्य
 किं लभ्यम् ॥ १३ ॥

व्याख्या—1. E. om. स्थापना and the figures following.

2. E. om. this *uddesaka* and begins with एवं नव etc., next page, line 8.

न्यासः—	४	३
	६	५
	५	९
		२
	५	०
		२

लब्धं कुडुवः १, सेतिका १, मानकौ २, अर्धमानकम् १ ।
एवं नवराश्यादिषु योज्याः ।

[व्यस्तत्रैराशिकम्]

व्यस्तत्रैराशिकमप्येतदेव । तत्र गुणकारभागहारविपयसि विशेषः ।

तथथा—

[उद्देशकः]

पञ्चसौवर्णिके पले दृष्टानि षोडश पलानि सुवर्णस्य यदा तदा चतुर्सौवर्णिके कियन्तीति ॥ १४ ॥

न्यासः—	५	१६	४
---------	---	----	---

अत्र पञ्चसौवर्णिकेन पलेन षोडश पलानीति पञ्चभिः षोडश गुणिताः सुवर्णा भवन्ति । एते सुवर्णश्चतुर्भिर्द्वाश्चतुर्सौवर्णिकपलानि भवन्ति । एवं लब्धानि पलानि २० ।

स्वसिद्धान्ते च यदि व्यासार्धमण्डले भुजाफलमिदं लभ्यते तदा तत्कालोत्पन्नकर्णविष्कम्भार्धमण्डले किमिति तत्र महति कर्णप्रमाणेऽल्पीयस्यो [भुजाफलकला] भवन्ति, अल्पकर्णे वहव्य इति व्यासार्धं गुणकारः [कर्णे भागहारः] ।

उद्देशकः—

अष्टौ षिट्का दृष्टाश्चतुर्दशप्रसृतिकेन मानेन ।

अष्टप्रसृतिकमाने षिट्काः के स्युस्तवा वाच्याः ॥ १५ ॥

न्यासः—	८	१४	८
---------	---	----	---

लब्धं षिट्काः १४ ॥ २६-२७ ॥

[कलासवर्णनम्]

कलासवर्णोद्देश^१प्रदर्शनार्थमार्यापिश्चार्धमाह—

छेदगुणं सच्छेदं परस्परं तत् सवर्णत्वम् ॥ २७ ॥

सह छेदेन वर्तत इति सच्छेदम् । किं तत् ? राशिरूपम् । अत्र सच्छेदं राशिरूपं विन्यस्यैतदुच्यते— ‘छेदगुणं सच्छेदं परस्परम्’ इति । छेदो गुणो यस्य राशिरूपस्य तद्राशिरूपं छेदगुणम् । परस्परम् अन्योन्यम्, एकेन राशिच्छेदेनेतरो राशिः सच्छेदो गुण्यते, इतरेणापीतरो [राशिस्तद्वद्विन्यस्तः]¹ । तत्सर्वार्थत्वं, तदेव निर्वितिं कर्म सर्वार्थम् । ‘सर्वार्थक्योर्यथेऽटं संयोगो विश्लेषश्च ।

उद्देशकः—

अर्धं षष्ठं द्वादशभागं³ चतुर्थभागसंयुक्तम् ।

एकत्र कियद्वयम् निर्देशं तत्क्रमेणैव ॥ १ ॥

न्यासः—	१	१	१	१
	२	६	१२	४

करणम्— द्वयोः १ १, एतौ परस्परच्छेदेन गुणितौ सच्छेदो राशी १ २ १३ । एकत्र ३ । पुनस्तृतीयराशिना स्थापना ३ १३, प्रक्षिप्तेन [३] । एवं चतुर्थराशिना ३ १३, लब्धं रूपकम् १ ।

उद्देशकः—

अर्धं षष्ठं भागं तृतीयकेन सहितं कियद्वयम् ।

अर्धं षष्ठो द्वादशको विशः सप्तत्र्यभागश्च ॥ २ ॥

न्यासः—	१	१	१
	२	६	३

द्वितीयोद्देशके स्थापना—

१	१	१	१	१
२	६	१२	२०	५

लब्धं पूर्वकरणेनोभयत्रैकराशिकं रूपम् १, १ ।

उद्देशकः—

अर्धं षड्भागोनं पञ्चांशञ्चापि सप्तभागोनम् ।

व्यंशं पादोनं वा गणयत [गणकाः⁴] कियद्वयम्⁵ ॥ ३ ॥

- व्याख्या—**
1. MSS. corrupt : A. B. शतायुवद् विन्यस्य ; C. शतायगवद् विन्यस्य ; D. शतायुथवद् विन्यस्य । E. om. this passage.
 2. E. सर्वार्थकृतयोः
 3. E. षड्भागोनं (wr.) for द्वादशभागं
 4. MSS. add भवेद्
 5. B. C. om. कियद्वयम्

^१ न्यासः—	१	१°	१	१°	१	१°
	२	६	५	७	३	४
लब्धं यथाक्रमेण—	१		२		१	
	३		३५		१२	

[विपरीतकर्म]

प्रतिलोमकरणप्रदर्शनार्थमाह—

गुणकारा ^१भागहरा भागहरास्ते भवन्ति गुणकाराः ।

यः क्षेपः सोऽपचयोऽपचयः क्षेपश्च विपरीते ॥ २८ ॥

गुणकारा भागहराः, ये गुणकारा आसन् ते प्रतिलोमकर्मणि [भागहरा भवन्ति] । भागहरास्ते भवन्ति गुणकाराः, [ये] भागहरास्ते गुणकारा भवन्ति । यः क्षेपः सोऽपचयः, पूर्वं यः क्षेपः आसीत् स विलोमकर्मण्यपचयो भवति । अपचयः क्षेपश्च, योऽपचयः स क्षेपो विपरीतकर्मणि^२ भवति ।

अत्र ये उद्देशकास्ते प्रायशः प्रदर्शिताः । स्वतन्त्रेऽपि च छायानीत-
शङ्कोर्धटिकानयनं ^३प्रति व्यासार्धं भागहार आसीदिति गुणकारः, लम्बको
गुणकार आसीदिति भागहारः । तत्रोत्तरगोले [क्षितिज्या क्षिपे]^४दित्यपनीयते,
दक्षिणगोलेऽपनयेदिति प्रक्षिप्यते । ततो विपरीतत्वादेव व्यासार्धं गुणकारः,
स्वाहोरात्रार्धं भागहारः । लब्धज्या विपरीतकर्मणैव काष्ठीक्रियते^५ । तस्मिन्
काष्ठे उत्तरगोले चरप्राणाः प्रक्षिप्यन्ते विशोधितत्वाद्, दक्षिणगोले
विशोध्यन्ते क्षिप्तत्वादित्यादि । एवं सर्वत्र स्वतन्त्रे विपरीतकर्म नियोज्यम् ।

अन्यत्राप्युद्देशकः—

द्विगुणं रूपसमेतं पञ्चविभक्तं विताडितं भूयः ।

द्वयूनं सप्तविभक्तं लब्धं रूपं कियद् भवेत् पूर्वम् ॥ १ ॥

मूलम्— 1. B. om. भागहरा to प्रतिलोकर्मणि two lines below.

व्याख्या—1. E. om. न्यासः and the columns following.

2. D. विपरीतगणितकर्मणि

3. E. Long om. from प्रति, up to the beginning of the next
verse राश्यूनक्रम etc., p. 125, line 11.

4. A. B. C. D. क्षत्र ... for क्षितिज्या क्षिपे

5. MSS. लब्धज्याविवरणैव काष्ठचत्रे

त्यासः—२ गु, १ क्षे, ५ हा, ३ गु, २ ऊ, ७ हा, सप्तभिर्भगलब्धं
रूपकम् १ ।

करणमेतत्—लब्धं रूपं १, सप्तभिर्भुणितं^१ जातं ७, द्वाख्यां युक्तं ९,
त्रिभिर्भवतं ३, पञ्चगुणम्^२ १५, एकोनं १४, दलितं लब्धम् ७ ।

उद्देशकः—

विगुणं रूपविहीनं दलितं द्वाख्यां समन्वितं भूयः ।

भक्तं विभिस्तु तस्मात् द्विकहीनं किं भवेद्बूपम् ॥ २ ॥

त्यासः—३ गु, १ ऊ, २ हा, २ क्षे, ३ हा, २ ऊ, लब्धं रूपम् १ ।

पूर्ववदागतम् ५ ॥ २८ ॥

[अनेकवर्णसमीकरणविशेषः]

राश्यूनक्रमसङ्क्लितानयनमाह^३—

राश्यूनं राश्यूनं गच्छधनं पिण्डितं पृथक्त्वेन ।

व्येकेन पदेन हृतं सर्वधनं तद् भवत्येवम् ॥ २९ ॥

राशिना ऊनं राश्यूनम् । [राश्यून] राश्यूनमित्यनया वीप्साकरणन्त्यं
गणितकर्म प्रदर्शयति ।^४ गच्छः पदं पर्यवसानमिति पर्यायाः । गच्छस्य धनं
गच्छधनं, पदधनम्^५ । राश्यूनन्यायेन यावत्पदं तद् गच्छधनमुच्यते । पिण्डितं
पृथक्त्वेन । पिण्डितमेकत्र कृतम् । पृथक्त्वेनेति राश्यूनक्रमलब्धपदानामविनष्ट-
स्थापनां प्रदर्शयति । अविनष्टस्थापनाप्रयोजनं च सर्वधनं च सर्वधनादविनष्ट-
स्थापितपदधनेऽपनीते पृथक् पृथक् पदानां धनानि भवन्ति । यदि केवलं
सर्वधनपरिज्ञानमात्रमेव स्यात्तदा पृक्त्वेनेत्यनर्थकं स्यात्, यस्मादपृथक्करणेऽपि
सर्वधनस्य सिद्धत्वात् । विगतम् एकं व्येकं, तेन व्येकेन, तेन पदेन च ।
व्येकैः पदैरिति बहुवचनेनात्र भवितव्यम् । नैष दोषः । पदजातिमङ्गीकृत्य
‘जात्याख्यायामेकस्मिन् बहुवचनमन्यतरस्याम्’ [अष्टाध्यायी, १. २. ५८]

अाख्या—१. A. B. om. गुणितं ; C. has भाजितं for गुणितं

2. C. पञ्चभिर्भुणितम्

3. C. नयनायाह

4. The commentator Someśvara, however, writes : वीप्साकरण-
मन्यगणितकर्मप्रतिषेधार्थम् ।

5. MSS. corrupt : यदेन for पदधनम्

इत्येकवचनं कृतम् । तेन योऽर्थः व्येकैः पदेरिति स एवार्थो व्येकेन पदेनेत्यवगम्यते ।
दृतं भक्तम् । सर्वधनं, सर्वेषां पदानां यथाक्रमेण धनमेकत्र तत् सर्वधनमुच्यते ।
तद् भवत्येवं, यदेवं कृते कर्मणि तत् सर्वधनं भवति ।

उद्देशकः—

मत्तामत्तकरेणुविष्क॑रचिता यूथा गजानां बने
एकापायचयेन [येऽत्र]^२ गणितार्द्विशशसानां कृतिः ।
सप्तानामपि संब चैकसहिता नागाग्रमागण्यतां
यूथानां च पृथक् पृथक्त्वगणितं निर्वर्ण्यतां तत्त्वतः ॥ १ ॥

^३न्यासः— ३०, ३६, ४९, ५० ।

करणम्—एतानि धनान्यविनष्टानि एकत्र १६५ । व्येकं पदम्^४ ३ ।
अनेन लब्धं सर्वधनम् ५५ । एतस्मात् प्रथमपदमपास्य^५ मत्ताग्रं^६ २५,
द्वितीयमपास्यामत्तसङ्ख्या १९, तृतीयमपास्य करेणुसङ्ख्या ६, चतुर्थमपास्य
विकक्षसङ्ख्या ५ ।

उद्देशकः—

नागाश्वाजखरोष्ट्रवेसरगवामेकंकहीनाः^७ क्रमात्
अष्टार्द्विशतिरेकहीनगणिता रूपोनमन्त्यं पुनः ।
तेषां सर्वधनं पृथक् च नियमाद् वाच्यं त्वया निश्चितं
कृत्स्नं^८ चार्यभटप्रणीतगणितं दृष्टं गुरोरन्तिके ॥ २ ॥

^९न्यासः— २८, २७, २६, २५, २४, २३, २१ । लब्धं सर्वधनम् २९ ।

^{१०}पृथक् पृथक् १, २, ३, ४, ५, ६, ८ ॥ २९ ॥

- व्याख्या— 1. A. B. C. शीकर (?) ; D. E. चिक्क
 2. A. B. D. E. वेत्र ; C. चेत्र
 3. E. om. न्यासः ३०, ३६, ४६, ५० 4. E. व्येकपदेन
 5. E. पदाग्रमपास्य 6. D. E. add भवति here
 7. A. B. C. चीकर ; D. E. चिक्कर
 8. E. हीनं 9. E. त्वार्य
 10. E. om. न्यासः and the nos. following.
 11. E. om. पृथक् पृथक् and the nos. following.

[एकवर्णसमीकरणम्]

सम^१करणोद्देशकप्रदर्शनार्थमाह—

गुलिकान्तरेण विभजेद् द्वयोः पुरुषयोस्तु रूपकविशेषम् ।
लब्धं गुलिकामूल्यं यद्यर्थकृतं भवति तुल्यम्^२ ॥ ३० ॥

गुलिकाशब्देनाविज्ञातमूल्यवस्त्वभिधीयते । गुलिकानामन्तरं गुलिकान्तरं तेन गुलिकान्तरेण, अविज्ञातमूल्यवस्तूनामन्तरेणेत्यर्थः । विभजेत् द्वयोः पुरुषयोस्तु रूपकविशेषम् । द्वयोरित्यनेन द्वयोरेवेदं कर्म न व्यादीनामित्येतत् प्रदर्शयति । रूपकविशेषमित्यनेन च निर्जातिसङ्ख्यं धनं परिगृह्यते । रूपकं दीनारादिकम् । लब्धं गुलिकामूल्यम्, यदत्र लब्धं तत् गुलिकामूल्यम् । यद्यर्थकृतं भवति तुल्यं, येनार्थेन कृतं तत्तुल्यं सदृशं भवति ।

उद्देशकः—

अश्वा लक्षणयुक्ता वणिजो नित्यं बलान्विताः सप्त ।
प्रथमस्य मया दृष्टं द्रव्यशतं चंच हस्तगतम् ॥
नव तुरगा निर्दृष्टा द्रव्याशीतिर्धनं द्वितीयस्य^३ ।
वाच्यं घोटकमूल्यं तुल्यार्धेणं च तुल्यधनो ॥ १ ॥

^४न्यासः— ७ १००
 ९ ८०

करणम्— गुलिकान्तरं २, रूपकविशेषम् २०, एतद्गुलिकान्तरेण विभक्तं घोटकस्यैकस्य मूल्यद्रव्यं^५ दश १० । अनेनार्थेण प्रथमस्य घोटकानां मूल्यं ७०, द्वितीयस्य ९०, [स्व]स्वहस्तगतेनानेन [च] गतौ तुल्यधनौ १७० उभयोरपि ।

उद्देशकः—

कुरुमपलानि चाष्टावैकस्य धनस्य रूपका नवतिः ।
द्वादश पलानि विद्यादन्यस्य धनस्य रूपकास्त्वशत् ॥

मूलम्— 1. E. तत्तुल्यम् for तुल्यम्

व्याख्या—1. A. B. C. D. om. सम

2. A. B. C. D. defective : नव तुरगाश्चाशीतिर्धनं द्वितीयस्य ;
E. नव तुरगाति दृष्टा द्रव्याशीतिर्धनं

3. E. om. न्यासः to करणम्, below. 4. B. C. मूल्यं द्रव्यं

तुल्यार्थेण च कीतं कुड्कुमं द्वाभ्यां कियत् पलार्थेण ।
इच्छामि तत्र बोद्धुं मूल्यं वित्तं च तुल्यमेव तयोः ॥ २ ॥

न्यासः— ८ ९०
 १२ ३०

लब्धं पूर्ववत् कुड्कुमपलस्यैकस्य मूल्यम् १५ । तुल्यधनम् २१०
उभयोः ।

एत एव गुलिका अज्ञातप्रमाणा यावत्तावन्त उच्यन्ते, रूपका एव
तत्रापि । यावत्तावत्संज्ञयापि उद्देशका अभिधीयन्ते । तद्यथा—

[उद्देशकः]

सप्त यावत्तावत् सप्त च रूपकाः समा द्वयोयवित्तावतोद्वादशानां [च]
रूपकाणां, कियन्तो यावत्तावत्प्रमाणाः ॥ ३ ॥

^१न्यासः— ७ ७
 २ १२

करणम्— पूर्ववद् गुलिकानां यावत्तावतां विशेषः उपरि शुद्धे ५ । अधः
शुद्धे रूपकविशेषः ५ । यावत्तावद्विशेषेण रूपकविशेषस्य भागलब्धं यावत्ताव-
त्प्रमाणम् १ । एतेन यावत्तावत्प्रमाणेन यावत्तावन्तो गुलिका जाताः क्रमेण ७, २;
स्वान् स्वान् रूपान्^२ प्रक्षिप्य समाः । प्रथमस्य १४, द्वितीयस्य तदेव^३ १४ ।

उद्देशकः—

नव गुलिकाः सप्त [च] रूपकास्समास्त्रयाणां [तु] गुलिकानाम् ।
त्रयोदशानां^४ च रूपकाणां तदा किं गुलिकामूल्यम् ॥ ४ ॥

न्यासः— ९ ७
 ३ १३

लब्धं गुलिकामूल्यम् १ ।

यदा पुनः रूपकाः शोष्या भवन्ति तदा—

उद्देशकः—

नव गुलिका रूपकाश्चतुर्विशतिः ऋणं द्वे गुलिके [च] ।
अष्टादश रूपकास्समाः [कथय] कि गुलिकामूल्यम् ॥ ५ ॥

स्थाख्या—१. E. om. न्यासः २ १२ करणम्—

2. B. रूपकान्

3. A. B. C. D. om. तदेव

4. B. त्रयोदशकानां

न्यासः—	१	२४°
	२	१८

अत्र^१ गुलिका उपरि शुद्धचन्ते, रूपका अधः शोध्या न शुद्धचन्ति ।
ततः—

सोज्ज्ञं भूणारधणं^२ अणं अणदो नयमदो नयमदो^३ सोज्ज्ञम् ।

विपरीते साधणए सोज्ज्ञं वा किं व गुहोळं^४ ॥^५

^६अत्र गुलिका उपरि शोध्या गुलिकाभ्यः शुद्धचन्ते; अधःशोध्या रूपका न,^७ शोध्यत्वाच्च विपरीतं प्रक्षिप्यन्ते । प्रक्षिप्ते सति जाताः ४२ । गुलिका-विशेषैः सप्तभिर्भिर्गिलब्धं षट् ६ । [प्रथमस्य यावत्ता]वत्प्रमाणं ९, षड्गुणितं ५४, ऋणगत^८रूपकाश्चतुर्विशतिः शुद्धाः शेषं त्रिशत्^९ ३० । [द्वितीयस्य] द्वे गुलिके षड्भिर्गुणिते १२, अष्टादशयुक्ते^{१०} ३० । एवं समधनाः ।

समकरणेषु [एवं]^{११} सर्वत्र योज्यम् ॥ ३० ॥

[योगकालज्ञानम्]

योगकालानयनार्थमाह—

भक्ते विलोमविवरे गतियोगेनानुलोमविवरे द्वौ^१ ।

गत्यन्तरेण^२ लब्धौ द्वियोगकालावतीतैष्यौ ॥ ३१ ॥

मूलम्— 1. E. द्वे

2. B. C. गत्यन्तरे नु

व्याख्या— 1. A. D. E. तत्र

2. A. B. C. add here अण

3. A. D. E. om. one नयमदो

4. A. B. C. गुहोळ

5. This gāthā, the text of which is corrupt, conveys the following sense :

शोध्यमृणाद् ऋणं, धनं धनतः, न धनतो न ऋणतः शोध्यम् ।

विपरीते शोधनमेव धनं न किमिव गूढमत्र ॥

6. B. तत्र

7. A. C. add तु; D. न शुद्धिः ऋणत्वात्

8. All mss. read गति for गत

9. E. त्रिशत्कः

10. A. B. C. D. E. read युक्ताः for युक्ते

11. A. D. E. योः and B. C. यो एवं

भक्ते, हृते । विलोमविवरे, एको गच्छति अपरस्तत्प्रतिमुखं प्रत्यागच्छति तद्विलोमविवरम्, अनुलोमगतेविलोमगतेश्चान्तरमिति । अत्रानुलोमशब्दो लुप्तनिर्दिष्टः प्रत्येतव्यः । अथवा विलोमविवरमेवंप्रकारमेव परिगृह्यते, यदि द्वावपि विलोमगती स्यातां, तदाऽनुलोमविवरमेव स्यात् । तस्मिन् विलोमविवरे भक्ते^१। केनेत्याह—गतियोगेन । गत्योर्योगः गतियोगः, तेन^२ गतियोगेन । अनुलोमविवरे, अनुलोमगत्योर्विवरं अनुलोमविवरम् । द्वौ इति द्वयोः प्रतिलोमानुलोमयोगकालयोः परमंशं करोति । गत्यन्तरेण, गत्योरन्तरं [गत्यन्तरं] गतिवशेषः, तेन गत्यन्तरेण । लब्धौ द्वियोगकालौ, द्वयोर्योगः द्वियोगः, द्वियोगस्य कालौ द्वियोगकालौ । अतीतैष्यौ अतीतश्च एष्यश्च अतीतैष्यौ । अतीतः अतिक्रान्तः, एष्या भावि । तद्यथा—यदैको ग्रहः पुरस्तात् स्थितो वक्री, [अन्यः] पश्चादवस्थितश्चारेण गच्छति, तयोरन्तराललिप्ता विलोमविवरम् । तत्रैकस्यानुलोमचारिणः, अपरस्य प्रतिलोममागच्छतोऽल्पेन कालेन योगो भविष्यतीति तयोर्भुक्तियोगेन भागो ह्रियते, यस्मात्तावानेव^३ तयोराह्विको भोगः । तेन त्रैराशकं क्रियते—यद्यनेनाह्विकेन भोगेनैको दिवसो लभ्यते, तदाऽनेन विलोमविवरेण किमिति । दिवसा घटिका वा लभ्यन्ते । तावान् कालः अतिक्रान्ते योगेऽतीतः, भाविनि योगे एष्यः । तत्र समलिप्ताविधानं भुक्त्या त्रैराशिकम्—यदि^४ षष्ठ्या घटिकाभिः^५ ग्रहस्फुटगतिर्लभ्यते, तदा अनुलोमोत्पन्नघटिकाभिः का भुक्तिरिति^६ लब्धमनुलोमगतौ ग्रहे प्रक्षिप्यते विलोमगतेरपनीयते । एवं तौ समलिप्तौ ग्रहावष्टकालसम्भवौ भवतः । अथ वक्रगतिः पश्चादवतिष्ठते, पुरस्तादनुलोमगतिस्तदा लब्धं फलं वक्रगतौ प्रक्षिप्यतेऽतिक्रान्तत्वात्, अनुलोमगतविशेषोद्यतेऽतिक्रान्तत्वादेव । यदा पुनरनुलोमगती एतौ भवतस्तदा भुक्तिविशेषानुलोमविवरस्य भागः, यस्माद्^७ भुक्तिविशेषतुल्यमाह्विकं गत्यन्तरं तयोः । ततोऽनेन गत्यन्तरेण भुक्तिविशेषण जनितेन षष्ठिनोड्य उपलभ्यन्ते तदा अनुलोमविवरेण किमिति^९ घटिका लभ्यन्ते । ताभिश्च ग्रहस्फुटभुक्त्या सह त्रैराशिकम्—यदि षष्ठ्या स्फुटभुक्तिर्लभ्यते, आभिर्घटिकाभिः किमिति । लब्धं शीघ्रगतौ पश्चाद् व्यवास्थते उभयमुभयत्र स्वं स्वं प्रक्षिप्यते । शीघ्रगतौ पुरःस्थिते तदुभयमुभयस्मादपनीयते । एवं द्वियोगकालावतीतैष्यौ भवतः । ^{१०}यदा च द्वावाप वक्रगती

-
- व्याख्या—**
1. E. विवरे अनुलोमगत्योर्विवरभक्ते
 2. D. E. om. तेन
 3. E. यस्तावानेव
 4. A. B. C. om. यदि
 5. A. B. C. om. घटिकाभिः
 6. A. B. C. अनुलोमोत्पन्नघटि-gap-लब्ध
 7. A. B. C. om. का भुक्तिरिति
 8. A. D. E. तस्मात्
 9. A. B. C. भवन्ति इति ; E क इति
 10. C. om. यदा to भवतः, next page, first line.

भवतस्तदाप्येवमेव कर्म । इदमेव कर्मस्माभिः कर्मनिबन्धे उक्तम्—

ग्रहयोरन्तरं भाज्यं प्रतिलोमानुलोमयोः ।
 भुक्तियोगेन वाऽन्यत्र भोगविश्लेषसङ्ख्यया ॥
 दिनादिर्लभ्यते कालो योगिनां योगकारकः ।
 भुक्तेरनेकरूपत्वात् स्थूलः कालः स गम्यते ॥
 समलिप्तावतो^१ युक्त्या कुर्यात्तन्द्रस्य वेदिता ।
 सोपदेशाद् गुरोनित्यमध्यासाद्वाऽवगम्यते ॥

[महाभास्करीयम्, ६. ४९-५१]

इति ।

^२सूर्यचिन्द्रमसोरपि—

गन्तव्ययाततिथिशेषहते रवीन्द्रोभुक्ती ऋमेण दिनभुक्तिविशेषभवते ।
 लब्धेन युक्तरहितो शशितिगमरशमी ज्ञेयौ समौ सकललोकविधानहेतु ॥

[महाभास्करीयम्, ४. ६४]

लौकिकगणितेऽप्युद्देशकः—

सार्धं योजनमेको वलभीतो यात्यसौ दिनेनंव ।
 आगच्छति हरुकच्छात् पादयुतं योजनं ह्यपरः ॥
 अन्तरमनयोर्द्धृष्टं त्वष्टादश योजनानि पथिकेन ।
 वाच्यं योगः कियता कालेनाभूत्योर्गणक ॥ १ ॥

न्यासः—वलभीप्रस्थितस्य [गतिः] ३, हरुकच्छादागच्छतः [गतिः] ५,
 तयोर्विलोमविवरम् १८ ।

^३करणम्— अनयोर्गतियोगः १५ । अनेन विलोमविवरस्य भागलब्धं
 दिवसाः^४ ६, दिवसभागाश्च १६ ।

अनुलोमविवरोद्देशकः—

वलभीतो याति नरो गङ्गां दिवसेन योजनं सार्धम् ।
 अपरस्त्रभागहीनं शिवभागपुरात् तदा^५ याति ।
 अष्टौ त्रिगुणानि तयोरन्तरमुक्तं च योजनानि बुधैः ।
 एकेन पथा यातौ कियता कालेन संयुक्तौ ॥ २ ॥

व्याख्या— 1. MSS. read लिप्तामतो

2. E. om. सूर्यो लौकिकगणितेऽपि, 4 lines below.

3. E. om. करणम् to विवरस्य भाग, same line. 4. E. लब्धदिवसाः

5. A. B. C. D. defective : पुरात्...ष्टौ ; E सदा for तदा

न्यासः— वलभीप्रस्थितस्य गतिः ३, शिवभागपुरप्रस्थितस्य गतिः ३,
अनुलोमविवरं २४ ।

^१करणम्— एतयोर्गतिविशेषः ५, अनुलोमविवरम् २४ । अस्य गति-
विशेषेण भागलब्धं दिवसाः^२ २८, दिवसभागाश्च ५ ॥ ३१ ॥

[कुट्टाकारः]

इदानीं कुट्टाकारगणितमभिधीयते । ^३तत्रार्यासूत्रद्वयम्—

अधिकाग्रभागहारं छिन्द्यादूनाग्रभागहारेण ।

शेषपरस्परभवतं मतिगुणमग्रान्तरे क्षिप्तम् ॥ ३२ ॥

अधउपरिगुणितमन्त्ययुगूनाग्रच्छेदभाजिते शेषम् ।

अधिकाग्रच्छेदगुणं द्विच्छेदाग्रमधिकाग्रयुतम् ॥ ३३ ॥

अधिकाग्रभागहारं छिन्द्यात् । अग्रं शेषः । अधिकाग्रं यस्य सोऽयमधिकाग्रः । अधिकाग्रश्चासौ भागहारश्च, अधिकाग्रभागहारः । तं अधिकाग्रभागहारम्, छिन्द्यात् विभजेदित्यर्थः । केनेत्याह—ऊनाग्रभागहारेण । शेषपरस्परभवतम् । लब्धेन नास्ति प्रयोजनम्, शेषेण सह कर्म क्रियते । परस्परेण भवतं परस्परभवतं, इतरेतरभवतमित्यर्थः । शेषेण सह परस्परभवतं शेषपरस्परभवतम् । मतिगुणं, स्वबुद्धिगुणमित्यर्थः । कथं पुनः स्वबुद्धिगुणः क्रियते ? अयं राशिः केन गुणितमिदमग्रान्तरं प्रक्षिप्य विशेषद्य वा अस्य राशेः शुद्धं भागं दास्यतीति । अग्रान्तरे क्षिप्तम् । समेषु क्षिप्तं विषमेषु शेषद्यमिति सम्प्रदायाविच्छेदाद् व्याख्यायते ।

एवं परस्परेण लब्धानि पदान्यवस्थाप्य,^४ मतिश्चाधः, पश्चिमलब्धं च^५ मत्या अधः । अधउपरिगुणितम्, अधःस्थितेन राशिना उपरिराशिर्गुणितः । अन्त्ययुक्, अन्त्येन राशिना पश्चिमलब्धेन सहितः । एवं भूयो भूयः कर्म यावत् कर्मपरिसमाप्तिमिति^६ । ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेषम्, ऊनाग्रस्य यच्छेदं तेन भाजिते शेषं, तेन ऊनाग्रच्छेदेन पूर्वगणितकर्मणा निष्पन्नराशेविभवतशेषं परिगृह्यते । अधिकाग्रच्छेदगुणम्, अधिकाग्रच्छेदेन^७ अभ्यस्तम् । द्विच्छेदाग्रं,

व्याख्या—1. E. om. करणम् to भाग, next line.

2. E. लब्धदिवसः:

3. B. अत्र for तत्र

4. All mss. read पदानि अस्थाप्य

5. B. C. om. च

6. B. समाप्तमिति ; C. समाप्तविधि

7. A. B. C. छेदेन-gap-दाग्रं, same line.

द्वयोश्चेदयोरग्रम्, अग्रं सङ्ख्या । अधिकापयुतम्, अधिकाग्रेण युतम् अधिकाग्रयुतम् । एतदुक्तं भवति— ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेषम् अधिकाग्र-च्छेदेनाभ्यस्तमधिकाग्रसहितं तद्वयोरपि छेदयोर्भज्यराशिर्भवतीति ।

एवं साप्तकुट्टाकारो व्याख्यातः । निरग्रकुट्टाकारोऽप्युत्तरत्र वक्ष्यति ।

उद्देशकः—

पञ्चभिरेकं रूपं द्वे रूपे चैव सप्तभागेन ।

अवशिष्यते तु राशिर्विगण्यतां तत्र का सङ्ख्या ॥ १ ॥

^१न्यासः— १ २
 ५ ७

करणम्— अधिकाग्रच्छेदं सप्त ७, ऊनाग्रच्छेदेन पञ्चकेन ५, भाजिते शेषमुपरि द्वौ २ अधः पञ्च ५ । अल्पो राशिरित्यत्रैव मतिः कल्प्यते । अयं [उपरि] राशिः केन गुणितः रूपमग्रान्तरं प्रक्षिप्य पञ्चभिः शुद्धं भागं दास्यतीति लब्धा मतिः द्वे रूपे । भागलब्धम् एकम् १, ^१शेषम् ० । अस्य स्थापना ३ । तृतीयपदस्यासम्भवाद् एतदेव सञ्जातम् । ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेषम् २, अधिकाग्रच्छेदेन सप्तकेन गुणितं जातम् १४, अधिकाग्र[२]सहितम् १६ । एतदेव द्विच्छेदाग्रम् । ^३अयमेव राशिः पञ्चभिर्भागं ह्रियमाणः एकाग्रः, सप्तभिर्द्वयग्र इति ।

उद्देशकः—

द्वादशभिः पञ्चाग्रः सप्ताग्रः^४ स च पुनर्मया दृष्टः ।

एकत्रिंशद्भक्तः कोऽसौ राशिर्भवेदेकः ॥ २ ॥

^२न्यासः— ५ ७
 १२ ३१

करणम्— ‘अधिकाग्रभागहारं छिन्न्यादूनाग्रभागहारेण’ इति शेषमुपरि सप्त, अधो द्वादश । एतयोः परस्परभक्ते लब्धमेकं, पुनरेकमेव, शेषमुपरि द्वौ अधः पञ्च । अत भवति । समानि पदानीति अयं राशिः केन गुणितः

व्याख्या— 1. E. om. न्यासः to करणम्, two lines below.

2. A. B. C. om. शेषम् to भाजिते शेषम्, next line ; E. om. शेषम् to स्थापना ३ same line.
3. E. om. अयमेव to द्वयग्र, next line.
4. B. C. om. सप्ताग्रः
5. E. om. न्यासः to भागहारेण इति, two lines below.

रूपद्वयमग्रान्तरं प्रक्षिप्य पञ्चभिः शुद्धं भागं दास्यतीति लब्धं रूपं चतुष्कं^१
मतिः । तां पूर्वलब्धस्याधो व्यवस्थापयेत् । भागलब्धं च रूपद्वयमित्येवं
लब्धमधो व्यवस्थाप्यः । ‘अधउपरिगुणितमन्त्ययुग’त्यनेन न्यायेन लब्धं १० ।
एतदेव ‘ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेषम् अधिकाग्रच्छेदगुणं’ जातं ३१०, ‘अधिकाग्र-
युतं द्विच्छेदाग्रं’ तच्चेदम् ३१७ ।

उद्देशकः—

अष्टाभिः पञ्चाग्रः चतुरप्पः² कीर्तितो नवमिरेव ।

सप्तभिरेकाऽग्रोऽसौ विगण्यतां को भवेद्राशिः ॥ ३ ॥

३न्यासः— ५ ४ १
८ ९ ७

करणम्—३ हृ. एतयोः कुट्टाकारेण [लब्धं] रूपं १, राशिश्च
त्रयोदश । अत छेदयोरभ्यासो भागहार इति स्थापना १३ १४ ।^४ एतयोः
पूर्ववल्लब्धो राशिः ८५ । अयं राशिरष्टाभिर्भग्निं ह्रियमाणः पञ्चाग्रः, नवभि-
श्चतुरग्रः, सप्तभिरेकाग्र इति^५ ।

उद्देशकः—

द्वचाद्यैः षटपर्यन्तैरेकाग्रः योऽवशिष्यते राशिः ।

सप्तभिरेव स शुद्धो वद शीघ्रं को भवेद् गणक ॥ ४ ॥

^६न्यासः— १ १ १ १ १ ०
२ ३ ४ ५ ६ ७

अत्रेच्छ्याऽधिकाग्रो राशि: परिकल्पनीयः । लब्धं पूर्ववद्राशिप्रमाणम्
३०१ ।⁷ एवं साग्रकट्टाकारो व्याख्यातः ।

[निरप्रकुट्टाकारः]

इदानी त् एव सूत्रे निरप्रकुट्टकार्थं व्याख्यास्यामः । अधिकाग्रभागहारं छिन्द्यात् अपवर्तयेदित्यर्थः । केनेत्याह—ऊनाग्रभागहारेण । अग्रं सङ्ख्या, ऊनं च तदग्रं च ऊनाग्रं, ऊनाग्रं च तद् भागहारश्च स ऊनाग्रभागहारः, तेन ऊनाग्रभागहारेण, अपवर्तयेदित्यर्थः । यथैकविंशतिः सप्तभिरपवर्त्यते । येन भागहारोपवर्तिः तेनैव भाज्योऽप्यपवर्तनोयः । कथमिदमवगम्यते येनैव भागहारोपवर्तितस्तेनैव भाज्योऽप्यपवर्तनोय इति ? सम्प्रदायाविच्छेदात् । अथवा न्याय एषः, अपवर्तितस्य भागहारस्यापवर्तितेनैव भाज्येन भवितव्यमिति, यथा सप्तभिरेकविंशतिर्भागाः अपवर्तिताः क्विभागाः । अथवा भागहारस्यापवर्तनं ब्रुवता^१ आचार्येण भाज्यस्याप्यपवर्तनमभिहितमेव । कुतः ? भागहारभाज्ययोः सहचारित्वात् । यथा स्थलानि^२ परिमृज्यन्तामित्युक्ते सरकाण्यपि परिमृज्यन्ते । अधिकाग्रभागहारमित्यादिना ग्रन्थेनैतत्प्रतिपादयति—अपवर्तितयोर्भागहारभाज्ययोः कुट्टाकार इति । शेषपरस्परभक्तं, भागहारभाज्ययोः परस्परभक्तमिति । मतिगुणम् इत्येतत् पूर्वेण समानम् । अग्रान्तरे क्षिप्तम्, अग्रं सङ्ख्या, अग्रस्यान्तरमग्रान्तरं सङ्ख्यान्तरमित्यर्थः । तच्चेच्छापरिकल्पितमिदं सङ्ख्यान्तरं प्रक्षिप्यापनीय वा अस्य राशेः शुद्धं भागं दास्यतीति । अधउपरिगुणितमन्त्ययुग्म इत्येतत्सर्वं पूर्वेण समानम् । ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेषम्, अपवर्तितभागहारशेषमित्यर्थः । कुट्टाकारो^३ भवतीति वाक्यशेषः । उपरि [राशिः] भागहारेण भक्तः [कार्यः], अधोराशिर्भज्यराशिना भाज्यः । गणितेऽप्युक्तम्—

उपरि च भागहारेण भक्ते हि राशिर्भवेद्वा ।

इत्येवमादिना ग्रन्थेन^४ । शेषे कुट्टाकारभागलब्धे भवतः^५ इति । अधिकाग्रच्छेदगुणम् इत्यादि न^६ निरप्रकुट्टाकारेषु [उपयुज्यते] ।

^१तद्यथा उद्देशकः—

अष्टौ केनाभ्यस्ताः षड्ऱ्युता हृतास्त्रयोदशभिः ।

दद्युः शुद्धं भागं को गुणकारः किमाप्तं च ॥ ५ ॥

- | | |
|---|------------------|
| व्याख्या — 1. A. B. C. विवृतवता for ब्रुवता | 2. D. E. om. अपि |
| 3. D. स्थालानि ; E. स्थानानि | |
| 4. A. B. C. gap for कुट्टाकारो | |
| 5. E. om. the sentence, गणिते to ग्रन्थेन | |
| 6. A. B. C. D. E. भवति for भवतः | |
| 7. The MSS. read ना | 8. E. om. तद्यथा |

न्यासः— ८ ६
१३

भाज्योऽष्टौ, भागहारस्त्रयोदश, अग्रान्तरं षट् ।

करणम्— भाज्यभागहारराशी रूपेणापवर्तितौ^१ ३ ‘शेषपरस्परभक्त’-
मिति जातम्^१ ३ । परस्परभक्तशेषम्^१ ३ । ‘मतिगुणमग्रान्तरे क्षिप्त’मित्ययमेको
राशिः केन गुणितः षड्लूपाणि प्रक्षिप्य द्वाभ्यां शुद्धं भागं दास्यतीति मतिद्वे २,
मत्या गुणितं जातम्^१ ३ । एतत्षड्लूपयुतम्^१ ३ । लब्धं रूपचतुष्कम्^१ ४ ।
एतत्सर्वं यथाक्रमेण^१ १ ।
^१
^१
^१
^१

‘अधउपरिगुणितमन्त्ययुगि’ति जातम्^१ ३ । ‘ऊनाग्रच्छेदभाजिते
शेष’मिति ऊनाग्र [=अपवर्तित] भागहारभाज्यभक्तशेषं स्थापितम्^१ ३ । अयं
कुट्टाकारो भागलब्धं च ।

उद्देशकः—

एकादश केन हतास्त्रिकरहितास्ते हतास्त्रिविशत्या ।

दद्युः शुद्धमथांशं लब्धं गुणकं च मे ब्रूहि ॥ ६ ॥

न्यासः— ११
२३

[त्रिक] रहिताल्लब्धं पूर्वक्रमेणैव कुट्टाकारो भागलब्धं च^{१७} ।

[ग्रहकुट्टाकारः, मण्डलशेषविधिः]

अथेदानीं ग्रहगणिते कुट्टाकारो योज्यते^१— रविभगणाः केन गुणिता
मण्डलशेषमपनीय भूदिवसानां शुद्धं भागं दद्युरिति रविभगणा भूदिवसाश्च

ध्याख्या—१. E. om. न्यासः^१ ६

2. For the remaining solution of this *uddeśaka*, D. reads :

तावेव^१ ५, यथोक्तकरणेन लब्धी गुणलब्धी ४, २ । एवं ग्रहगणितेऽपि
कुट्टाकारो योज्यः

3. E. gives this statement a twist to the effect that *Kuṭṭakāra*
'could' be used in *grahaganita* also : एवं ग्रहणगणितेऽपि
कुट्टाकारो योज्यः, and omits the succeeding demonstrative
examples of *kuṭṭakāra* based on *grahaganita*.

न्यस्यन्ते १५७४३२०५००० । एतावूनाग्रच्छेदार्थं परस्परेण भाज्यौ । शेषमूनाग्र-
च्छेदः पञ्चसप्ततिशतानि ७५०० । अनेनापवर्तितौ २१०३५६६ । एता-
वूनाग्रच्छेदभाजितौ शेषौ । एतयोर्भगवतो भास्करस्य कुट्टाकारः साध्यः ।

उद्देशकः—

मध्यं रवेभूगपतौ धनुरंशकार्धे
दृष्टं मया दिनकरोदयकालजातम् ।
आगम्यतां दिनगणो भटशास्त्रसिद्धो
याताश्च तस्य भगणाः कलिकालसिद्धाः ॥ ७ ॥

न्यासः— [मध्यमरविः] ४ । २८ । २० ।

‘गुणकारा भागहराः’ [गणित०, २८] इति मण्डलशेषानयनम् ।
तद्यथा— सवितारं लिप्तीकृत्य जातम् ८९०० । एतदनेन २१०३८९ गुणितं
खखषड्घनेन [२१६००] भक्तं,^१ लब्धं मण्डलशेषम् ८६६८ । इदमेव
मण्डलशेषमग्रान्तरं परिकल्प्य कुट्टाकारः क्रियते ।

[न्यासः]	५७६	अग्रान्तरम् ८६६८
	२१०३८९	

लब्धं कुट्टाकारन्यायेन—

८२०१०६८५६५
२२४५२७६८

ऊनाग्रभागहारभाज्यभक्तशेषौ^२—

[१०५३४५]
२८८

[२८८] एतत्कलियातम्, अहर्गणश्च— १०५३४५ ।

अथवा एकरूपापचयेन कुट्टाकारं कृत्वाऽहर्गणो मण्डलानि चानीयन्ते ।
तद्यर्था— एकापचयेन कुट्टाकारभागलब्धौ— ९४६०२

२५९

अनेन मण्डलशेषेण च वैराशिकम्— यद्येकरूपापचयेनायं कुट्टाकारः
मण्डलशेषापचयेन क्रियानिति न्यासः— १, ९४६०२, ८६६८ । अत्र लब्धं

व्याख्या— १. B. C. D. भक्ते

2. A. D. शेषं ; B. C. शेषः

^१निरपवर्तितदिवसैविभक्तशेषमहर्गणः पूर्वलिखित एव । मण्डलानयने एकरूपाप-
चयेनेदं भागलब्धं, मण्डलशेषापचयेन कियदिति न्यासः— १, २५९, ८६६८ ।
अत्र लब्धं निरपवर्तितमण्डलैर्विभक्तं शेषं मण्डलानि पूर्वलिखितान्येव ।

[मण्डलगन्तध्यविधिः]

अथवा निरपवर्तितभागहारभाज्यराशी [मण्डलगन्तव्यं] [क्षेपश्च]^२
परिकल्प्य कुट्टाकारः क्रियते । तद्यथा—

गन्तव्यं रविणाष्टमस्य भवनस्याहुः कलानां शतं
 सञ्चिन्तयाशु वदाश्मकस्य गणितं ज्ञातं त्वया चेद्यदि ।
 यावन्त्यद्य कलेगतानि मतिमन् वर्षणि सर्वाणि मे
 त्वह्नां यश्च गणः स चैव विशदं वाच्यं कलेयो गतम् ॥ ८ ॥

न्यासः— गन्तव्यं रविणा— ७१
१
४०

अनेन मण्डलगन्तव्येन ‘गुणकारा भागहरा’ इति मण्डलगन्तव्यं
१२३७०१ । अनेनोपचयाग्रेण पूर्ववदहर्गणः कलियातं च १०५३४५ ।

एकरूपोपचयेन कुट्टाकारो भागलब्धं च ११५७६७ । पूर्ववदनेतापि यदि एकरूपोपचयेनायं कुट्टाकारो भागलब्धं वा मण्डलगन्तव्योपचयेन [१२३७०१] कः कुट्टाकारो भागलब्धं चेति लब्धं निरपवर्तितभागहारभाज्य-भक्तशेषमहर्गणो भागलब्धं च ।

अत मण्डलगन्तव्यप्रक्षेपादेकमधिकं भवति । अतो मण्डलमेकमपनीयते ।
एवं मण्डलकृद्वाकारो व्याख्यातः ।

[राशिकुट्टाकारः]

इदानीं तु राशिकट्टाकार उच्यते । तद्यथा—

उद्देशकः—

वात्या हृताः सभगणा दिवसस्य भर्तु-
र्ये राशयो दिवसराशिवशेन लब्धाः ।

स्वाक्षरा—1. The term *nirapavartita* has been used in the sense of *apavartita*.

2. A. B. C. D. કેપો

शेषं त्रिसप्त नवपञ्च च भागलिप्ता
वाच्यं दिवाकरगतं दिनराशिसाकम् ॥ ९ ॥

न्यासः— ०
 ०
 २१
 ५९

करणम्— ‘गुणकारा भागहरा’ इति राशिशेषं लब्धम् १५४१६द ।
अपवर्तितरविभगणा द्वादशगुणा राशय इति स्थापना २१६६१३ । राशिशेषम्
१५४१६द ।

लब्धं कुट्टाकारक्षेणाहर्गणो भागलब्धं च—

१७६५६४
५८००

भागलब्धं द्वादशभिर्विभज्य लब्धं भुक्तभगणाः । शेषं राशयः । ते
च ४८३, [४] । अहर्गणः [१७६५६४ । अथवा] यावदभिरुचितं पृच्छकाय ।

एकरूपापचयेनापि कुट्टाकारं कृत्वा लब्धम्—

११३०७द
३७१५

एताभ्यामपि तैराशिकेनाहर्गणो भागलब्धं च—

१७६५६४
५८००

शेषं समानम् ।

[प्रकारान्तरेण साधनविधिः]

अन्ये पुनद्वादशानां भूदिवसानां च एकापनयेन कुट्टाकारं कृत्वा तैराशिकं
कुर्वन्ति । यस्मान्मण्डलशेषस्य द्वादश गुणकारः । तत्र गता राशयो मण्डलशेषं
च लभ्यन्ते । तद्यथा—

न्यासः— १२
 २१०३८९

अत लब्धं कुट्टाकारो भागलब्धं च — १२२७२७
७

शेषमुक्तत्वान्नोक्तम् ।

[भागकुट्टाकारः]

भागशेष उद्देशकः—

भगणभवनभागा वातनीताः समस्ता
दिनकरपरिभुक्ता लिप्तिकाः पञ्च दृष्टाः ।
बद यदि दिनराशि वेत्सि वेदाश्मकीयं
गतमपि दिनभर्तुर्मण्डलादां क्षणेन ॥ १० ॥

न्यासः— ०
 ०
 ०
 ५

[लब्धं] भागशेषम्— १७५३२

पूर्ववल्लब्धमहर्गणो भागलब्धं च— ६२७१५
६१८१२

यदा पुनरेकापनयेन कुट्टाकारं कृत्वा त्रैराशिकं क्रियते तदापि स
एवाहर्गणः, तदेव भागलब्धम् । तद्यथा— एकापनयेनापि^१ कुट्टाकारभागलब्धे
स्याताम् । ते च— ५९८७३
५१०९९

अनेन त्रैराशिकेन पूर्ववल्लब्ध एवाहर्गणो भागलब्धं च । भागलब्धे
षष्ठिशततयभक्ते गतमण्डलानि राशिभागाश्च जाताः १७१, द, [१२] ।

अन्ये पुनस्त्रिशतो निरपर्वतिभूदिनानां च कुट्टाकारं कृत्वा त्रैराशिकेन
गतभागान्^२ राशिशेषं चानयन्ति । तद्यथा—

[न्यासः]— ३०
 २१०३८९

[अत] कुट्टाकारो भागलब्धं च—
७०१३
१

अनेन त्रैराशिकं कृत्वा राशिशेषं गतभागाश्च—

८४७४०
१२

अनेन राशि^३शेषेणाहर्गणानयनस्याभिहित्वान्नोक्तम् ।

- व्याख्या—1. C. एकापचयेनापि 2. A. D. गतभागाद्
3. MSS. read भाग for राशि

[लिप्ताकुट्टाकारः]

एवं लिप्ताशेषं दृष्ट्वा^१ कुट्टाकारः क्रियते । तद्यथा—

उद्देशकः—

मण्डलक्ष्मलबलिप्तिका हृता मारुतेन [विकला प्रवृश्यते] ।

कथ्यतां दिनगणो विवस्वतो भुक्तमण्डलगृहांशलिप्तिकाः ॥ ११ ॥

न्यासः— ०
०
०
०
१

पूर्ववल्लब्धं लिप्तिकाशेषम्— ३५०६

करणम्— खखषड्घनेनापवर्तितरविभगणान् संगुणय्य स्थापना—

१२४४१६००

२१०३८९

^२यत्र भागहारेण भाजयं विभज्य लब्धं पृथगविनष्टं स्थापयेत् । शेषस्य भूदिवसानां च कुट्टाकारं कृत्वा लब्धस्योपरिराशि कुट्टाकारमविनष्टस्थापितेन पृथक् संगुणय्य भागलब्धं प्रक्षिपेत् । भागलब्धं भवति । अनेन क्रमेण लब्धमहर्गणो भागलब्धं च । स्थापना—

१२५३४२

७४१२२४६

भागलब्धे खखषड्घनभक्ते गतमण्डलानि राशिभागलिप्ताश्च—

३४३

१

२७

२६

अथवा एकापनयेन कुट्टाकारं कृत्वा तैराशिकं क्रियते । तद्यथा— एकापनयेन कुट्टाकारो भागलब्धं च—

८१६४७
४८२८२९१

शेषमुक्तत्वान्नोक्तम् ।

व्याख्या— १. C. कृत्वा

2. B. C. D. hapl. repetition of अत्र to स्थापना, three lines below.

अथवा पष्ट्या^१ भूदिवसानां च एकापनयेन^२ कुट्टाकारं कृत्वा भागशेषं गतलिप्ताश्च लभ्यन्तेऽनुपातेन । तद्यथा— एकापनयेन^३ पष्ट्या भूदिवसानां च कुट्टाकारो भागलब्धं च— १०८७०१
३१

एवं लिप्तातत्पराशेषयोरपि योज्यम् ।

अथ कश्चित् सूर्यमुद्दिश्य कियता कालेन पुनरेवंविधः सूर्यो भविष्यतीति पृच्छति, स एवं वक्तव्यः— निरपवर्तितभूदिनतुल्यैरिति, यस्मान्निरपवर्तितभूदिनैः क्षिप्तः सूर्यस्तादृगेव भवति ।

[वारकुट्टाकारः]

अथ कश्चित् सूर्यदिने सूर्यमुद्दिश्य पुनः कियता कालेन सूर्यदिने सोमदिनेऽन्यस्य वा ग्रहवारदिवसे सूर्य एवं^४ भविष्यतीति पृच्छति, तद्यथा— निरपवर्तितभूदिनेषु सप्तहृतावशिष्टेषु^५ कुट्टाकारः क्रियते । ग्रहवारो यो निर्दिष्टस्तस्माद्य[दु]त्तरो^६ ग्रहवारस्ततः प्रभृति एकोत्तरया वृद्ध्यापचयं परिकल्प्य एवं लब्धं कुट्टाकारो निरपवर्तितभूदिनानां गुणकारस्तेन गुणितेषु निरपवर्तितभूदिनेषु निर्दिष्टसूर्येणानीतमहर्गणं प्रक्षिप्य जातदिवसतुल्यः^७ काल आदेष्टव्यः । तद्यथा—

उद्देशकः—

धन्वन्यंशाः शरकृतिसमाः षट्कृतिमौर्काणां
मध्यं भासोर्दश च विकलासंयुतं वर्णयन्ति ।
रात्रेःपातुस्तनुजदिवसे केन कालेन तुल्यो
भावी सूर्यः कथय विशदं जीवशुक्लवारे ॥ १२ ॥

बुधदिवसे अयं सूर्यमध्यमः^८— ८

२५
३६
१०

अतेन सूर्येण पूर्वकरणेन लब्धमहर्गणः १००० । अस्मिन्नहर्गणे बुधवारः^९ । अथ कुट्टाकारानयनम् । निरपवर्तितभूदिवसेषु सप्तभवतेषु शेषः ४ ।

- | | | |
|-----------|--------------------------|--|
| व्याख्या— | १. D. om. पष्ट्या | २. D. एकापनयनेन |
| ३. | D. एकापनयनेन | ४. A. D. tr. एवं सूर्यो |
| ५. | C. om. सप्तहृतावशिष्टेषु | ६. A.B. तस्माद्यत्तरो; D. तस्मादुत्तरो |
| ७. | C. यातदिवसतुल्यः | ८. D. सूर्यो मध्यमः |
| ९. | D. बुधस्य वारः | |

जीवदिनार्थं कुट्टाकारः एकापनयेन २, अनेन निरपर्वतिभूदिवसाः गुणिता जाताः ४२०७७८, अस्मिन् पूर्वलब्धा[हर्गणयुते जातः] कालः^१ ४२९७७८ । शुक्रदिनार्थं कुट्टाकारे द्वावपनीयते । लब्धं पूर्ववत्कालः^२ ८४२५५६ । बुधदिनार्थं कुट्टाकारः ७ । कालश्च १४७३७२३ ।

एवं सर्वेष्वेव^३ दिवसवारेषु युक्त्या कालः कुट्टाकारश्च योज्यः ।

[ग्रहकुट्टाकारे विशेषः]

य उपचयाग्रः कुट्टाकारः स च राशिभागलिप्ताशेषेष्वपि योज्यः ।
तद्यथा—

उद्देशकः—

ये भूक्ताः पवनहृताः सराशिभागा
दृश्यन्ते दिवसकरेण भोग्यलिप्ताः ।
तन्मात्रा विषयकृतिः शिवैः समेताः
वाच्योऽह्नामथ च गणो दिवाकरश्च ॥ १३ ॥

न्यासः—

०
०
३६

अत्रापवर्तिभगणान् भागीकृत्योपचयाग्रेण सह पूर्ववत् कुट्टाकारलब्धो-
हर्गणो भागलब्धश्च ६६०७७ । अत्र भागलब्धमेकेनाधिकं भवति । एकमपनीय
शेषे षष्ठिशतत्रयभक्ते रवेर्भगणा राशयो भागाश्च प्रतिवक्तव्याः ।

एकरूपोपचयेनापि कुट्टाकारं कृत्वा गन्तव्याग्रेणानेन १२६२३३
त्रैराशिकम् । अनेनापि लब्धमहर्गणो भागलब्धं च पूर्वलिखितमेव । एव-
मन्येषामपि ग्रहाणां कुट्टाकारो योज्यः ।

[वारकुट्टाकारे विशेषः]

अथ कश्चिदेवं पृच्छति— सूर्यचिन्द्रमसौ सूर्यदिने सोमदिने वा इय-
त्सङ्ख्यौ । एतौ पुनः कियता कालेनैतावत्सङ्ख्यावेव भविष्यत इति । अत
कुट्टाकारकमः— कश्चिद्राशिः^४ सूर्यस्य निरपर्वतिभूदिवसैभगिं ह्लियमाणः
शून्याग्रः, चन्द्रस्यापि शून्याग्र एव सः । अस्मिन्नुद्देशने द्वयोरपि सम्बन्धो

ध्यात्या—१. MSS. defective : पूर्वलब्धमह...कालः

2. C. om. पूर्ववत् कालः 3. B. सर्वेष्वपि

4. B. C. om. कश्चिद्राशिः

द्विच्छेदाग्रसंवर्गो हि नाम सदृशीकरणं राशेः । अत्र च सूर्यस्य निरपवर्तित-
दिवसा अनेन ३४४९ अपवर्तिता लब्धम् ६१ । चन्द्रस्यापि तेनैवापवर्तनेन
जाताः^१ ६२५ । ततः सूर्यस्य निरवर्तितदिनानां अपवर्तितचन्द्रदिवसा गुणकारः ।
ते चात्र लिखिता एव । गुणिते जातम् १३१४९३१२५ । चन्द्रस्यापि सूर्य-
पवर्तितदिवसैर्गुणिते जातम् १३१४९३१२५ । अनेन राशिना पूर्ववत् ग्रह-
कुट्टाकारो योज्यः । तद्यथा—

उद्देशकः—

सूर्यचन्द्रमसौ तुलाधरनरे दृष्टौ मया तत्त्वतो
भागद्वादशभिर्द्वयेन च युतौ सूर्यस्य वारोदये ।
लिप्ताभिः शशि-शून्यैसागरयुतौ जीवस्य वारे पुनः
शुक्रस्याथ शनैश्चरस्य दिवसे तुल्यौ कियद्विदिनैः ॥
विलिप्ताभिरधिकोऽर्को विज्ञेयो भूधरेन्दुभिः ।
शोधयेच्च निशानाथाद् विलिप्ता धृतिसम्मिताः ॥ १४ ॥

त्यासः—

[सू०]	[चं०]
६	६
१२	२
१	३९
१७	४२

लब्धमाभ्यामहर्गणः— ७५०० ।

करणम्— सूर्यचन्द्रमसोः निरपवर्तितदिवसानां ग्रहभक्तशेषम् ३ ।
निर्दिष्टवारादुत्तरतश्चतुर्थो जीवः, पञ्चमः शुक्रः, षष्ठः शनैश्चर इति एतैरेव
त्विमे ग्रहभक्तशेषाद् यथाक्रमेण लब्धा जीवस्य ४, शुक्रस्य ५, शनैश्चरस्य ६ ।
एत एव सूर्यचन्द्रमसोनिरपवर्तितदिवसानां गुणकाराः । गुणकार^३गुणितेषु
आनीताहर्गणं प्रक्षिप्य क्रमेण—

[५२५९८००००, ६५७४७३१२५, ७८९६६२५० दिवसाः]

[ग्रहयोगेन कुट्टाकारः]

अथ कश्चिद् द्वौ ग्रहावेकत्र कृत्वाऽहर्गणं पृच्छति तस्यायमुपायः—
निर्दिष्टग्रहभगणानां समासितानां भूदिवसानां चापवर्तनं कृत्वा कुट्टाकारः
करणीयः । तद्यथा—

ग्राम्या— १. B. om. जाताः to दिनानां, same line.

2. B. सूर्य for शून्य

3. A. C. hapl. om. गुणकार

उद्देशकः—

त्रिशत्पञ्चशशाङ्काः संयुक्तो शशिदिवाकरो दूष्टो ।

दिनराशि ब्रूहि गतं चक्राणि च यानि भुक्तानि ॥ १५ ॥

त्यासः—

१

५

३०

करणम्— चन्द्रादित्यभगणाः ६२०७३३३६ । [युगकुदिनप्रमाणं च]
१५७७९१७५०० । एतौ द्वादशभागेनापवर्तितौ जातौ— ५१७२७७८
१३१४९३१२५

मण्डलशेषम्— १२९६६६८ । अत्र^१ लब्धं पूर्ववदहर्गणो भाग-
लब्धं च^२— ८७२४२८८
३४५९५६५

एकापनयेनापि त्रैराशिकं कृत्वा स एवाहर्गणो भागलब्धं च लभ्यते ।
तद्यथा—

एकरूपापचयेनापि कुट्टाकारो भागलब्धं च— ५७६९९६९२
२२६९८३५

[अत्रापि त्रैराशिकेन पूर्वोक्त एवाहर्गणो भागलब्धं च ।]

एवमन्येषामपि समासप्रश्नेषु कुट्टाकारः कल्पनीयः, राशिभागलिप्ता-
शेषेष्वपि । एवमेव त्रिचतुःसमासेष्वपि विस्तरेण व्याख्येयम् ।

[द्वयप्र-कुट्टाकारः]

अथ कण्ठिद् दिवसकरमण्डलशेषपरिसमाप्तिकाले जनितं दिविचर-
मुद्दिश्य दिवसकरं दिविचरभगणान् पृच्छति, तस्यायमुपायः— निर्दिष्टदिविचरं
रविभगणांश्चापवर्त्य कुट्टाकारो योज्यः । तद्यथा—

उद्देशकः—

मानुमण्डलसमाप्तिः कालजो मेदिनीहृदयजोऽभिलक्षितः ।

द्वि-त्रिपञ्च-विषया गृहादयो ब्रूहि मण्डलगतं कुजाक्योः ॥ १६ ॥

व्याख्या—1. D. अथ

2. A. B. C. om. the portion from here to लभ्यते, two lines below.

3. A. B. C. D. read परिसमाप्तिं which makes the verse non-metrical.

त्यासः—

२
१५
५करणम्— कुजार्कभगणाः— २२९६८२४
४३२००००एतौ चतुर्विंशतिभिरपवर्तितौ— ९५७०९
९८००००मण्डलशेषमिदम् ३७५४२ । लब्धं रविकुजयोर्यतिभगणाः ६८१४२,
३६२२९¹ ।एकापनयेनापि कुट्टाकारं कृत्वा त्रैराशिकेन त एव भगणाः । तद्यथा^३—
एकापनयेन कुट्टाकारो भागलब्धं च— १७४३०९
९२६७९

एवमेवान्येषामपि ग्रहाणाम् ।

अथवा ग्रहमुद्दिश्य ग्रहमेवान्यं [पृच्छति तत्र] अपि भागहारभाज्यपरि-
कल्पनया कुट्टाकारः कल्पनीयः ।अथ मण्डलपरिसमाप्तिकालादन्यकालसम्भूतग्रहभगणादीनुद्दिश्यते
तथा^३ [ग्रह] भगणात् तत्र रविभगणराशिभागलिप्तांश्च पृच्छति, तस्यापि
कुट्टाकारानयनस्यायमुपायः— रविभगणान् खखषड्घनेन संगुणय्य निर्दिष्ट-
भगणैस्सहापवर्त्य कुट्टाकारविधिरिति । तद्यथा—

उद्देशकः—

स्वोच्चांशकार्धमधिरूढमहेन्द्रसूरौ
तेजोवितानविमलीकृतविद्मुखेन ।
सूर्येण यातमिह पृच्छति चाश्मकीये
वाच्यं किमाशु वद तस्य विशालबुद्धे ॥ १७ ॥

त्यासः—

०
३
४
३०

व्याख्या— 1. B. C. om. the figures.

2. D. om. तद्यथा

3. MSS. read तद्यथा for ते तथा

करणम्— [गुरुभगणः] खखषड्घनगुणितसूर्यभगणैः सहापर्वतिते
द्विनवत्युत्तरशतभागेन जातौ १८९७
४८६००००००

शेष^१मपचयः १२७५७५००० | लब्धं सूर्ययात् [लिप्ताः गुरु]भगणाश्च
७८९७५०००, [३०८] | लिप्ताः खखषड्घनभक्ता मण्डलानि राशयो
भागा लिप्ताश्च सूर्यस्य ३६५६
३
०
०

एकापनयेनापि^२ कुट्टाकारं कृत्वा वैराशिकेन एतदेव लभ्यते । तद्यथा—
एकापनयेनापि^३ कुट्टाकारो भागलब्धं च— १३५०१४२३३
५२७

एवं राश्यादिशेषेष्वपि योज्यम् ।

[वेला-कुट्टाकारः]

अथ वेलाकुट्टाकारः । कश्चित् ग्रहमुदयकालादन्यकालजनितं प्रदर्श्य
दिवसगणं पृच्छति, तस्यायमानयनोपायः— इष्टकालच्छेदगुणितान्निरपवर्तित-
भूदिवसान् कृत्वा पूर्ववत् कुट्टाकारं निष्पाद्य इष्टकालच्छेदभक्तोऽहर्गणः ।
तद्यथा—

उद्देशकः—

रात्र्यर्धकालजनितो दिवसस्य भर्तु-
र्हष्टो मृगार्धसहितोऽष्टचतुर्ष्कलाप्रः ।
लिप्तात्रिभागशक्लद्वितयेन युक्तः
शीघ्रं दिनादि भगणाश्च वदाश्मकोयम् ॥ १८ ॥

न्यासः— ९
१५
३२
४०

करणम्— अहर्गणश्चतुर्भगिनोन इति चत्वारि निरपवर्तितदिनानां
गुणकार इति चतुर्भगिन रविभगणानपवर्त्य स्थापना २९०१४४ । मण्डलशेषम्

व्याख्या— 1. A. B. om. शेष to राशयो, next line.

2, 3. D. एकापनयेनापि

१६६८७६ । लब्धं पूर्ववत् कुट्टाकारः [७००३] । अस्य^१ चतुर्थशास्त्रहर्गणः [१७५०] ।

एवमास्तमयिक उद्देशकः—

अस्ताद्रेस्तुङ्गशृङ्गव्यवहितवपुषस्तिगमरश्मेर्गतानां
 वक्राद्यङ्कावलीनां क्रमगणितचयो विस्मृतः सर्वं एव ।
 दृष्टो लिप्ताग्रशेषो गुणवियदुडुपाः स्पष्ट एवाङ्कराशः
 शीघ्रं वाच्यो गणोऽल्पां कलियुगगणितो^३ मण्डलादिश्च भास्वान् ॥१९॥

न्यासः— २८८ [×२१६००] शेषम् १०३
२१०३८९

अनेनापचयेन पूर्ववदहर्गणस्थापना— १९२७५

भागलब्धं रवेयर्तिमण्डलराशिभागलिप्ता:— २७१
९
१६
१३

एकापनयेन^१ कुट्टाकारो भागलब्धं च ४१६३२६५ । अनेनापि त्रैराशिकेन पूर्वानीतोऽहर्गणो भागलब्धं च मण्डलादि [पूर्वोक्तमेव] ।

माध्याह्निक उद्देशकः—

[यच्छेषं मण्डलानां ख] नवनगचतुर्भूतशीतांशुतुल्यं
 मध्यं यातस्य भानोः पटुतरनिकरद्योतिताशामुखस्य ।
 दृष्टं वाच्यो गणोऽह्रां गतभगण [चयो योऽपि कालेन] सिद्धः
 कुट्टाकारोपदेशो विधिवदधिगतो येन तेनाशमकीयः ॥ २० ॥

त्यासः— [१४४] २१०३८९ मण्डलशेषम् १५४७९० ।

अनेन मण्डलशेषेण पूर्वकरणेन लब्धं [कुट्टाकारो] भागलब्धं च
३९९७,^५ कुट्टाकारस्य चतुर्थैशोऽहर्गणः ९९९^६ ।

- व्याख्या**—1. A. B. C. कुट्टाकारस्य for कुट्टाकारः । अस्य
 2. A. B. C. D. चतुर्थोशा
 3. Raghunātha rāja reads कलियुगमुखतो
 4. D. एकापनयनेन 5. A. B. C. D. ३६६७००
 6. A. B. C. D. ५६५६६

एकापनयेन^१ कुट्टाकारो भागलब्धं च १६८०१९। अनेन त्रैराशिकेन
पूर्ववदहर्गणानयनम् । ११५

तथा च याममुहूर्तनाडीविनाडिकाकालेष्वपि यथायोगं युक्त्या कुट्टाकारो
विकल्पनीयः । तद्यथा—

उद्देशकः—

नाडीभिः कियतीभिरप्युपचितादह्नां गणादागत-
स्तिगमांशोर्भगणादिकोऽत्र विलयं नीतोऽधुना वात्यथा ।
दृष्टः सप्ततिरेकरूपसहिता शेषः कलानां मया
वक्तव्यो द्युगणो गतश्च सवितुः स्पष्टाश्च या नाडिकाः ॥ २१ ॥

लिप्ताशेषः^२ ७१ ।

करणम्— अपवर्तितरविभगणान् षष्ठ्या सहापवर्तयेत् । षष्ठ्या
द्वादशभागेन पञ्च । अपवर्तितरविभगणानां द्वादशभागेनाष्टचत्वारिंशत् ।
पञ्चभिर्भूदिनानि [शेषं च] संगुणय्य स्थापना—

४८[×२१६००] शेषम् ७१[×५]
१०५१९४५

[एषु पञ्चभिरपवर्तनं कृत्वा स्थापना— २०७३६० शे० ७१]
२१०३८९

पूर्ववत्कुट्टाकारं कृत्वा लब्धोऽहर्गणः— ७२०, नाड्यः ३ ।

रवियातभगणादयश्च — १
११
१९
४१

एकापनयनेनापि कुट्टाकारो भागलब्धं च— ५९८७३
५९०११

पूर्ववत् त्रैराशिकेनाहर्गणो भागलब्धं च ।

[अनपर्वतितशेषेण कुट्टाकारः]

अथ पुनर[न]पवर्तितमेव शेषमुद्दिश्याहर्गणं यातं च पृच्छति, तस्या-
प्ययमानयनोपायः । भागहारभाज्याग्राणमेकेनापवर्तनच्छेदेनापवर्तनं कृत्वा

पूर्ववत् कुट्टाकारः क्रियते । अथ पुनरेतानि भागहारभाज्याग्राणि छेदेनैकेनापवर्तनं न प्रयच्छन्ति यथा तथासावुद्देशकः, तादृशशब्दैको राशिरेव नास्त्यतो न^१ आनीयते ।

उद्देशकः—

शरयमवसवः शताभिनिष्ठा दिनकरमण्डलशेषराशिसङ्ख्या ।

अविकृतभगणक्षमादिनोत्था कथय तथा दिनराशिमण्डलानि ॥ २२ ॥

न्यासः—

४३२००००

शेषम्— ८२५००

१५७७९१७५००

एते राशयश्च खाकाशशरमुनिभिरपवर्त्य कुट्टाकारेणाहर्गणो रवियात-
मण्डलानि च— १९९०६६
५४५ ।

[द्विघणकुट्टाकारविशेषः]

अथ कश्चित् [द्वि]च्छेदाग्रन्यायेन एकमहर्गणं ग्रहयोर्भिन्नाग्रभगण-
शेषाभ्यां पृच्छति, तस्याप्य‘धिकाग्रभागहारं छिन्द्या’दित्यनेन द्विच्छेदाग्रा-
नयनम् ।

उद्देशकः—

अर्काङ्गारकवासररपहृतः कश्चिद्दिनानां गणो

लब्धौ^२ [तव न वेदि] नंव च तयोः शेषो मया लक्षितौ ।

यो तो मण्डलताडितावथ पुनर्भक्तौ दिनैः स्वैः पृथक्

तवाप्तं महतापनीत [मधुना चाप्ते तयोस्ति] छठतः ॥

अर्कस्याश्विनगाविद्यनागशिखिनः शेषः कुजस्योच्यते

भूताश्व्यङ्गनभोऽष्टशीतकिरणक्षोणीघरक्षमाभूतः ।

एताभ्यां पृथग् [कर्मभूमिसुतयोरह्नां] गणो तदगतौ^३

द्वयग्रं चापि तयोर्बिगण्य गणका व्यावर्णयद्वं ऋमात् ॥ २३ ॥

न्यासः— अर्कस्य ३८४७२

भौमस्य ७७१८०६२५

व्याख्या—१. A. B. C. D. नास्त्यन्य for नास्त्यतो न

2. B. C. लब्धे

3. A. B. C. तदगते

एताभ्यां मण्डलशेषाभ्यां पृथक् पृथक्^१ पूर्वेण क्रमेण^२ कुट्टाकारं कृत्वा अहर्गणौ लब्धौ, अर्कस्य दद३३, भौमस्य ६४००००। एताभ्यामग्राभ्यामधिकाग्रभागहारं छिन्द्यादूनाग्रभागहारेण त्यनेन कुट्टाकारः क्रियते।

तथा च न्यासः—

[अर्कस्य]	दद३३	[भौमस्य]	६४००००
	२१०३८९		१३१४९३९२५

अग्रान्तरम्— ६३११६७

एतयोः छेदाग्रान्तराणामनेन २१०३८९ अपवर्तनं कृत्वा स्थापना—

१	३
६२५	

अत्र ऊनाग्रच्छेद एकस्तेन सर्व एव राशिः शुद्ध्यत इत्यतो राशि-विपर्ययाद् व्याख्यायते। तथा च न्यासः १। अत्र रूपं विद्यते। अयमेको राशिः केन गुणितोऽग्रान्तरं त्रीण्यपनीय [शरयमर्तुभिर्भर्गे हृते] शुद्धं भागं प्रयच्छतीति लब्धो राशिस्त्रीणि रूपाणि। अस्य विपर्यस्तराशिक्रमेणैव^३ शरयमर्तुभिर्भर्गे हृते शेषः कुट्टाकारस्त्रिकः तेनाधिकाग्रच्छेदेन गुणितो जातः १८७५। अनेनाधिकाग्रच्छेदोऽयं १३१४९३९२५ गुणितः अधिकाग्रयुतो द्विच्छेदाग्रं संजातं शराद्रिगुणनवाबिधद्विवियद्भूतशरसाबिधिनेत्राणि, अङ्कैरपि न्यासः २४६५५०२४९३७५। अयं राशिद्विच्छेदाग्रः। एवमन्येन छेदाग्रेण सह कुट्टाकारे क्रियमाणे द्विच्छेदाग्रसंवर्गः हारतां प्रतिपद्यते। द्विच्छेदाग्र राशिभ्यां सह कुट्टाकारेण तिच्छेदाग्रानयनम्^४। एवं चतुरग्राण्यपि स्वधियाभ्यूह्यानीति।

[कक्ष्याविधि द्वयग्रकुट्टाकारः]

अथ कक्ष्याहर्गणेषु ददेशकः—

कक्ष्याप्रक्रमसङ्ख्यया गणितयोः शेषौ रवीन्द्रो रवे-
द्वर्घष्टेष्वविधकृताविधसेषु भुवनचिछ्रद्रेष्वदः कीर्तिताः।
नन्दाङ्गाशिवनिशाकराः कृतिहृताः सम्यक् सहस्रस्य ते
द्वयग्रं वाच्यमहर्गणः कलिभुजो याताश्च तत्पर्ययाः ॥ २४ ॥

-
- | | |
|------------------------------------|------------------|
| व्याख्या—1. A. B. D. om. one पृथक् | 2. B. om. क्रमेण |
| 3. A. B. om. विपर्यस्तराशिक्रमेणैव | 4. B. C. नयने |

त्यासः— १९३५०४४४५८२ रवे:
 ४९७९७८१३९६६
 १२६९०००००० चन्द्रस्य
 ३७२४९२००००

अग्रान्तरम् १८०८१४४४५८२ । एते भागहाराग्रान्तरपवर्तनं प्रयच्छन्ति । वेदनवर्तुशून्ययमैः [२०६९४] अपवर्त्य स्थापना । २०६९४ एतैरपवर्तिता रविकक्ष्या २४०६३८९ । चन्द्रस्यापि १८०००० । अग्रान्तरमपवर्तितं द७३७५३ ।

एतैरपवर्तितभागहाराग्रान्तरराशिभिः कुट्टाकारन्यायेन लब्धो राशिः गुणयमाद्रिपुष्करर्तुशरांगाद्रीन्दुयमाः, अङ्कैरपि २१७६५६३७२३ ।^१ 'ऊनाग्रच्छेदभाजिते शेष'मिति । अर्यं राशिरूनाग्रच्छेदेनानेन १८०००० भक्तः शेषम् [३७२७] । [अनेन] शेषेणाधिकाग्रच्छेदो [इयं २४०६३८९] गुणितो जातः सप्तोदधियमाङ्गाष्टनन्दाष्टशरनन्दवसवः, अङ्कैरपि ८९५८९८६२४७ । अर्यं राशिरपवर्तनेनानेन [२०६९४ गुणितो जा]तः वस्त्रिन्दूदधिभूत-रन्ध्राग्नीन्दुरसयमाद्रिनन्दाग्निशरधृतयः, अङ्कैरपि १८५३९७२६९३९५४१८ । अर्यमेवाधिकाग्रेण युतो [वियदभ्रखखा] बिध्वसुरुद्ररसाङ्गेन्दूदधिशरधृतयः, अङ्कैरपि १८५४१६६११८०००० । अर्यं राशिद्विच्छेदाग्रः । अस्य भूदिनैः सहापवर्तित[खकक्षया भागे कृते]हर्गणो लभ्यते । कथं पुनः खकक्षयाया भूदिनस्य चापवर्तनम् ? उच्यते— कक्षयाभिर्ग्रहानयने खकक्षयाया अहर्गणो गुणकारः, स्वकक्षयाभूदिनसंवर्गो भागहार इति खकक्षयाया भूदिनानां चापवर्तनेन वियदम्बरतिथिनन्दैर्लब्धं खकक्षयातः कृतोदधिनगशररामाग्निरसगुणेन्दवः, अङ्कैरपि १३६३३५७४४ । भूदिनेभ्योऽपि शराबिध्यमाद्रीन्दवः, अङ्कैरपि १७२४५ । अनेन भूदिनलब्धेन यथा स्वग्रहकक्षया गुणिता, अहर्गणापवर्तितखकक्षयाभ्यासस्य भागहारा भवन्ति । पूर्वलिखितद्विच्छेदाग्रराशिरपवर्तितखकक्षयाहर्गणसंवर्गं इत्यतः स्वभागहाराभ्यां विभज्य लब्धं सूर्यचन्द्रमसोर्यतिभगणाः । रवे: ३७२३, चन्द्रस्य ४९७७७ । यावत् द्वयङ्गेष्वविद्यशिलीमुखविकनभौभूतेन्द्रियाष्ट्यो रवे: ।

उद्देशकः—

कक्षयाल्पातविधिकमेण गणितौ शेषौ कलानां क्रमात्
 द्वयङ्गेष्वविद्यशिलीमुखविकनभौभूतेन्द्रियाष्ट्यो रवे: ।

व्याख्या—१. A. B. C. D. add after this, the number २१४६५५८३८२

2. D. om. अङ्कैरपि

चन्द्रस्यायुतताडिताः कृतरसा वस्वग्नयः सूक्ष्मका
वाच्यास्तद्भग्नादयो दिनगणो द्वयग्रं च ताश्यां तयोः ॥ २५ ॥

न्यासः— रवे: १६५५०३५४५६२
४९७९७८१३९६६

चन्द्रस्यापि २४३८६४००००
३७२४९२००००

अत कुट्टाकारस्य युगपत्सम्पादयितुमशक्यत्वात् पृथक् पृथक् कुट्टा-
कारेण सूर्यावन्द्रमसोर्मण्डलशेषावपवर्तनीयौ^१ स्वच्छेदाभ्यामधिकाग्रभागहारं
छिन्द्यादूनाग्रभागहारेण^२ त्यनेन^३ क्रमेणाहर्णानयनम् । तद्यथा— रवे: शेषभाग-
हारावपवर्तितौ षड्भिः— २७५८३९२४२७
८२९९६३५६६१

एताभ्यामपवर्तितशेषभागहाराभ्यां कुट्टाकारश्चिन्त्यते । तत्र भागशेषं षष्ठ्या
सङ्गुगय्यानेनैवापवर्तितभागहारेण भागं हृत्वा रवेलिप्ता लभ्यन्ते, लिप्ता-
शेषश्चातिरिच्यते । स लिखित एव । तत्रेदं चिन्त्यते— षष्ठिः केन गुणिता
लिप्ताशेषमपनीयापवर्तितभागहारस्य शुद्धं भागं दास्यतीति । एवं भागशेष
उपलभ्यते । स च ७३७७३१८०४१ । अथवा षष्ठिः केन गुणिता एकमपनीय
षड्भिरपवर्तितभागहारेण हृता शुद्धं भागं दास्यतीति एकापनयनकुट्टाकार-
मप्यानीय तेन भागशेषानयनं लिप्तानयनं च । एकरूपापनयनेन कुट्टाकारो
भागलब्धं च— ८१६१३०८४००

[५९]

अनेन कुट्टाकारेण पूर्वलिखितो भागशेषो लभ्यते । ततः पुनरपि तेन
भागशेषेण क्रिशता च कुट्टाकारः क्रियते । क्रिशत् केन गुणिता भागशेषमप-
[नीय] षड्भिरपवर्तितभागहारस्य शुद्धं भागं दास्यतीति राशिशेष
उपलभ्यते । स च ५५०२३४६५२० । एवं पुनरप्यनेन कुट्टाकारः क्रियते ।
द्वादश केन गुणिता राशिशेषमपनीय तस्यैव षड्भिरपवर्तितभागहारस्य शुद्धं
भागं दास्यतीति मण्डलशेष उपलभ्यते । स च ३२२५०७४०९७ । अय-
मपवर्तितभागहारभाज्याभ्यामुत्पन्न इति षड्भिर्गुणितः प्रागुपन्यस्तोददेशक-
मण्डलशेषो भवतीति सः पूर्वलिखित एव । एकापनयनेन [कुट्टाकारो] भागलब्धं
च ७६०७९९९३५६^४ । भागलब्धैः पृथक् पृथग् राशिभागलिप्तानयनम् ।

[११]

छ्याख्या— 1. A. C. अपवर्तनीय; B.D. पवर्तनाय 2. A.B.C.D. om. नेन

3. A. B. C. ७७०६६६३५६

एवं चन्द्रस्यापि शेषभागहारराशी क्रमेणायुतगुणिताष्टोत्तरशतेनापवर्त्य स्थापना— २२५८
३४४९

ग्राभ्यां क्रमेण कुट्टाकारः पूर्ववत् । षष्ठ्या च भागशेषो लभ्यते, स च २२२२ । एकापनयनेनापि कुट्टाकारो भागलब्धं च १०६३ । पुनरपि भाग-शेषापनयनेन त्रिंशता च कुट्टाकारं कृत्वा राशिशेषो लभ्यते । स च ३०४ । एकापनयनेनापि कुट्टाकारो भागलब्धं च ११५ । ततः पुनरपि राशिशेषाप-नयनेन द्वादशानां च कुट्टाकारं कृत्वा मण्डलशेषो लभ्यते, स च ११७५ । एकापनयनेनापि कुट्टाकारो भागलब्धं च २०१३ ।

ग्रन्त चानीतो मण्डलशेष एवाष्टोत्तरशतेनायुतगुणितेनाभ्यस्तः प्रागु-पन्यस्तोद्देशकमण्डलशेषो भवति ‘चन्द्रस्यायुतताडिताः कृतरसाः’ इत्यादि पूर्वलिखिता एव ।

एवं^१ मण्डलशेषो सूर्याचन्द्रमसोरवगम्य ‘अधिकाग्रभागहारं छिन्द्याद्दूनाग्रभागहारेण’त्यनेन पूर्वक्रमेण गतमण्डलान्यहर्गणश्च पूर्वलिखित एव । अथवा योऽसौ पूर्वमण्डलशेषराशिनाऽनेन क्रमेणानीतः खखषड्घनेन गुणितः स्वकक्षयाभागहारेणापहृतो यथाविहितलिप्ताशेषराशिरित्यत इदं विचिन्त्य [ते—खख]षड्घनः^२ केन गुणितः सूर्याचन्द्रमसोः पृथक् पृथग्भिहितलिप्ताशेष-मपनीय स्वकक्षयोक्तभागहाराभ्यामपहृतं पृथक् शुद्धं भागं प्रयच्छतीत्येवं कुट्टाकारे कृते सूर्याचन्द्रमसोः पृथक् पृथग्गतमण्डलानि तयोर्मण्डलशेषराशी च लभ्येते^३ । तानि मण्डलानि मण्डलशेषराशी च पूर्वलिखित एव ।

[कक्ष्याविधौ उद्यग्रकुट्टाकारः]

एवं उद्यग्रकुट्टाकारोऽपि विगण्यते । तद्यथा—

उद्देशकः—

तिग्माशोर्गंगनाग्निदल्लगगनं सूर्याविधिरामेषबो
रामाङ्गःविधिवियत्कृशानुदहनाः शेषः स्मृतो माण्डलः ।
इन्दोरम्बरशून्यवेदगगनं रामाविधिद्वयद्विकं
रन्ध्राद्वच्चम्बरसप्तभूतयमलाः शेषो गुरोक्त्यते ॥

व्याख्या—१. C. hapl. om. of एवं

2. A. B. C. D. विचिन्त्य- gap -षड्घनः 3. C. D. लभ्यते

^१व्योमाभ्राब्धिशरार्थसप्तगिरयो वस्वज्ञषट्षट्कका
भूतेन्द्रज्ञरसादिनदृष्टमिच्यः कक्ष्याभिधानादयम् ।
व्यप्राहगंणमण्डलानि विधिव [द वाच्यानि] तत्सङ्ख्यया
कुट्टाकारविधिवता परिगता यद्यश्मकोक्तक्रमात् ॥ २६ ॥

न्यासः—

रवे: ३३०४६३५३४१२०२३०
४७२३३२२६५४६७५१०

चन्द्रस्य २५७०७९२२४३०४००
३५३३०८६६२०००००

गुरो: ३६९१५६६९८७७५५४००
५६०२२५४०७११७५०००

अत्रैतयो [रविचन्द्रा] ग्रयोरन्तरं व्योमाग्निवसुनवाष्टषड्गुद्रसशर-
भूताद्रिकृताम्बराग्नयः, अङ्गैरपि ३०४७५५६११६९८३० ।

[भागहाराग्रा] णां शून्याङ्गशरयमवसुदस्तरसनवेन्दुभिरपवर्तनम् ,
अङ्गैरपि १९६२८२५९० । अनेनापवर्तिते रवेर्नवाष्टाग्निरसाम्बराब्धियमाः,
अङ्गैरपि २४०६३८९ ; चन्द्रस्य शून्याम्बराकाशवियदष्टेन्दवः, अङ्गैरपि
१८०००००; अग्रान्तरमपवर्तितम् १५५२६३७ ।

एताभ्यामपवर्तितभागहाराभ्यामपवर्तिताग्रान्तरेण कुट्टाकारो लब्धः
स्वराङ्गाद्विरामाङ्गरसाद्विरसवसुलोकाः, अङ्गैरपि ३८६७६६३७६७ । अय-
मूनाग्रच्छेदेनापवर्तितेनापहृतः सन् अवशिष्टः स्वराङ्गाद्विदहनाः ३७६७ । अय-
मपवर्तिताधिकाग्रभागहारेण गुणितः भूयश्चापवर्तनेन शून्याङ्गशरयमवसुदस्त-
रसनवेन्दुभिः [गुणितो] अधिकाग्रेण युतो जातो द्विच्छेदाग्रराशिः शून्याम्बरो-
दधिवियदग्नियमाकाशशरशराद्रिशून्येन्दुरसाम्बराङ्गाङ्गाद्रिस्वरेन्दवः, अङ्गैरपि
१७७९६०६१०७५०२३०४०० । अस्य द्विच्छेदाग्रस्य तृतीयच्छेदाग्रेण सह
कुट्टाकारे क्रियमाणे निवृत्तकर्मच्छेदयोरभ्यासः छेदो भवति यमरसेन्दु-
मुनिशराश्विरसाद्विजलधिशरमुनिरूपदहनाद्रिशून्याष्टाम्बरनवमुनिवस्वङ्गाष्टयः,
अङ्गैरपि न्यासः— १६६८७९०८०७३१७५४७६२५७१६२०००००० ।
‘अत्रोपन्यस्ततृतीयच्छेदेनाधिकाग्रच्छेदस्य भागस्तत्र शून्यमवर्शिष्यते । तदेव शून्यं

व्याख्या—१. B. D. व्योमाभ्रा(D. श्च)र्धशराब्धिसप्त

2. A. B. C. D. मुनिस्वरशर

3. A. B. C. D. ७७१, acc. to the *vakyā* (*vide* last footnote).

4. C. अस्य for अत्र

कुट्टाकार इति पूर्वनिष्पन्नं द्विच्छेदाग्रं व्यग्रं तत्पूर्वलिखितमेव । तस्य
खक्षयोत्पन्नयोजनानामेवाङ्क^१राशिनाऽनेनाकाशोदधिवसुरूपशिखिशरकृतमनु-
लोकाङ्करविभागः १२९३१४४५३१८४० । लब्धमहर्गणः शरवसुरूपाङ्काद्रि-
विश्वाः १३७६१८५ ।

^२एवमयं कुट्टाकारविधिर्विचित्त्यमानो महोदधिजलतरणवदप्रमेय इति
विरम्यते ।

[एकापच्येन कुट्टाकारलब्धी]

^३एते ग्रहकुट्टाकाराः श्लोकैरप्युपनिवद्यन्ते । तद्यथा^४—

भास्करादिशरीराय भास्करायुततेजसे ।

अगदुपत्तिसंहारहेतवे शम्भवे नमः ॥ १ ॥

कुट्टाकारश्च लाभश्च द्वन्द्वतो भग्णादितः ।

निर्दिश्यते ऋमादव तद्विदां^५ प्रीतये मया ॥ २ ॥

[सूर्यस्य]

तिग्मांशो[नयन]०नभोरसाब्दिनन्दाः [९४६०२]

सल्लब्धं भग्णभवं नवेषुदत्ताः [२५९] ।

राशीनां वसुनग्खं गुणाः शिवाश्च [११३०७८]

साभः त्याच्छ्ररशशिनोऽद्विरामसङ्ख्या [३७१५] ॥ ३ ॥

रामाद्रिनागनवभूत [५९८७३] समांशकस्य

लद्धो[१त्र रुद्र]वियदङ्कशराः [५९०११] प्रदिष्टाः ।

लंप्तोऽद्विदेवरसरूपमतङ्गजो[८१६४७]ऽधो^६

रूपाङ्कःदत्तभुजगद्विकनागवेदाः [४८२८२९१] ॥ ४ ॥

- व्याख्या—1. A. त्यन्ना ... योजनानामेकैकाङ्क ; B. मेकैकाङ्क ; C. मेकैकाङ्क
2. E. commences again after the long om. from p. 136, above.
3. E. begins another om., extending to the end of the Ganitapāda, p. 171, line 14.
4. A. B. C. D. hapl. add उद्देशकः
5. MSS. read विधिः for विदां
6. A. B. C. D. गग्न for नयन
7. A. रसरूपमतोधिरो वा ; B. C. D. रसरूपमतो गिरो वा

एकाद्विरन्ध्रखरसास्तु^१ [६०९७१] विलिप्तिकानां
सञ्जातमेव] गुणकारमतोऽत्र लब्धम् ।
शीतांशुरन्ध्रकृतबाणगुणाग्निषट्क-
चन्द्राश्विन् [२१६३३५४९१] सङ्ख्यमनु तस्य च तत्पराणाम् ॥५॥
दस्त्रनाग [मुनिवेदपयोधिरूप १४४७८२ म] त्र गुणकारमुशन्ति ।
रूपनन्दजलधीन्दुनगाङ्ग^२द्विद्विनागवियदग्नि [३०८२२६७१४९१] मधश्च ॥६॥
षड्विशतिर्जलधिरन्ध्र [९४२६] समानसङ्ख्यो
ज्ञेयः [प्रतत्परभवो] गुणकारराशिः ।
शीतांशुरन्ध्रमनुनन्दशशाङ्गुदस्त्र-
व्योमाग्निशून्यरवयः [१२०४०२१९१४९१] खलु तत्र लब्धम् ॥७॥
एक एव स्मृतश्छेदश्चक्रादीनां विवस्वतः ।
प्रतत्परान्तमा[नानां] खाम्बरेषुमहीभूतः [७५००] ॥८॥

[चन्द्रस्य]

शीतरश्मि[भागणः]^४ प्रकुद्विते
सप्तरामवसुषट्स्वराद्रयः [७७६८३७] ।
लब्धराशिनिचयो व्यवस्थितः
पुष्कराग्निकृतनागबाहवः [२८४३३] ॥९॥
राशितोऽपि रसदस्तापसा
व्योमवेदगगनाग्निवनो [२०४०७२६] गुणः ।
तत्र लब्धनिचयो विकल्प्यते^५
रुद्रवह्निरसनन्दपन्नगाः [८९६३११] ॥१०॥
चन्द्रसूर्यगगनाग्निपावका [३४०१२१]
भागशेषगुणकारसंज्ञितः ।
भूतबाणशरचन्द्रकुञ्जरा:
सागराम्बुनिवहाश्च [४४८१५५५] लब्धकः ॥११॥

- व्याख्या—1. B. C. D. एकाद्विरस्वरास्तु 2. A. B. D. ङ्गा
 3. C. gap. for षड् to ज्ञेयः, next line.
 4. A. B. C. D. शीतरश्मिकरणः 5. C. विकल्प्यते
 6. A. B. C. गगनाग्निः ; D. गगनाद्वि-

नागबाणशिवदत्र [२११५८] सम्मितो
 लिपिकासु विगणय्य कीर्त्यते ।
 नन्दरुद्रगिरयोऽश्वभूधरा
^१ [अटयोऽत्र १६७२७११९] गणितेन लक्ष्यते ॥ १२ ॥
 वेदविश्वरसरूप [१६१३४] सम्मितं
 शीतरश्मिविकलासमृद्धवः ।
 बाणरूपगुणशक्पात्रका
 भूतषट्कमुनयः^२ [७६५३१४३१५] परः स्मृतः ॥ १३ ॥
 तत्परेषु धृतिभूतषट्कका^३ [६५१८]
 निदिशन्ति गुणकारसङ्ख्यया ।
 ऋक्षनन्दशशिरामकुञ्जर-
 घ्योमबाणशरधातंवो [१८५५०८३१९२७] परः ॥ १४ ॥
 तत्परेषु परतश्च कीर्तिता
 रामनन्दयमदत्रकाः [२२९३] क्रमात् ।
 हृदबाणगिरिदत्तसापरा
 'भूतषट्कतिथिनन्दविक्रमाः [३९१५६५४२७५११] ॥ १५ ॥
 अंशादारभ्य शीतांशोः पञ्च [५] पञ्च [५] गुणः परः ।
 छेदः कल्प्यः क्रमादत्र दन्तशैल [७३२] समन्वितः ॥ १६ ॥

[चन्दोच्चस्य]

नन्दर्धिनागागरसा^५ रसाष्ट-
 प्रालेयरस्यदि [७१८६६७८७९] समानसङ्ख्यः ।
^६ इन्दूच्च [कस्य गुणकोऽत्र] भचक्रदृष्टः
 'चन्द्राङ्ग्लोकयमदत्तयमाश्च [२२२३६१] लब्धः ॥ १७ ॥

व्याख्या— १. A. B. C. D. सप्तयोऽत्र

2. A. B. C. भूतशङ्कमुनयः

3. A. B. घृतभूतशङ्ककाः ; C. भूतशङ्कराः ; D. भूतशङ्ककान्

4. A. B. C. भूतशङ्क

5. A. B. C. नागाङ्ग

6. A. B. C. D. इन्दूच्चनष्ट -gap- भचक्र

7. B. D. चन्द्राङ्ग्लः ; C. चक्राङ्ग्ल

अब्धीष् [दस्ताश्विनभो यमेन्दु-]^१
 षट्क [६१२०२२५४] प्रमाणो गुणकारराशिः ।
^२लब्धोऽद्रिलोकाश्विनगाश्विदस्ता [२२७२३७]
 राशिकमादत्र विगण्यमानः ॥ १८ ॥

वेदाष्टबाणाङ्गरसा नवाष्ट-
 प्रालेयरश्मि [१८९६६५८४] क्रमसङ्ख्ययोक्तः ।
^३अंशक्रमादग्नियमाङ्ग^४सूर्य-
 शीतांशुदस्ता [२११२६२३] गणितेन लब्धः ॥ १९ ॥

लिप्तागतो दन्तनभोद्रिनाग-
 व्योमेषवो [५०८७०३२] इस्मिन् गुणकारराशिः ।
 नक्षत्रषट्पर्वतनन्दरन्ध-
 लोकाग्नि [३३९७६२७] सङ्ख्यः कथितोऽत्र लब्धः ॥ २० ॥

विलिप्तिकाया शशिसप्तदन्त-
 क्षोणीधराः [७३२७१] स्युर्गुणकारसंख्या ।
 लोकाङ्गदिङ्नागकृशानुनन्दा^५
 दस्तान्विता [२९३८१०६३] लाभमुशन्ति तज्ज्ञाः ॥ २१ ॥

अष्टाङ्गधात्रीधररामनन्द^६ [९३७६८] -
 सङ्ख्यासमानोऽत्र हि तत्परोत्थम्^७ ।
 तन्मात्रनन्दाग्निशशाङ्करूप-
 व्योमाङ्गबाणाश्वियमाश्च [२२५६०९९३९५] लब्धः ॥ २२ ॥

प्रतत्पर [रायाः] क्रमशोऽविधशैत-
 वस्वद्वषट्केन्दु [१६९८७४] समानसङ्ख्यः ।
 लब्धश्च रुद्राष्टशशाङ्कलोक-
 शून्येषुदस्ताश्विशशराविधिदस्ताः [२४५२२५०३१८११] ॥ २३ ॥

- व्याख्या—१. A. C. D. दस्ताब्ध (C. ग्र) यमग्रहेषु
 2. A. B. C. D. लब्धोऽवि for लब्धोऽद्रि
 3. A. अङ्ग for अंश ; B. C. D. अङ्क for अंश
 4. D. यमाङ्क
 5. D. दृशानुदस्ता
 6. A. B. C. धरमाननन्द
 7. C. तत्परोत्थः

राश्यादीनां^१ क्रमा [दत्र छेदाः कल्प्या यथोक्तवत्] ।
द्वादश [१२] इव ततः पञ्च [५] [पञ्च ५ यावत्]^२ तत्परम् ॥ २४ ॥

[चन्द्रपातस्य]

सप्ताद्रिचन्द्राङ्गनभोङ्गबाण-
दत्ताङ्ग [६२५६०६१७७] सङ्ख्यं गुणकारमाहुः ।
[लाभश्च पातस्य] गणेषु सम्यक्
^३दत्ताशवशून्याशिवनवप्रमाणः^४ [९२०७२] ॥ २५ ॥

शीतांशु गून्याबिधकृशानुषट्क-
^५पञ्चेषु रुद्रं [११५५६३४०१] प्रवदन्ति तज्जाः ।
त्रिच्छद्रशून्याबिधैनभो यमाश्च [२०४०९३]
लाभो [८] राशिकमसम्प्रभूतः ॥ २६ ॥

शीतांशु सप्ताङ्गकृशानुवेद-
षट्लोकदत्ता [२३६४३६७१] गुणकारमूताः ।
हिमांशु नन्दाङ्गयमेषु सूर्या [१२५२६९१]
लाभोऽनु भागकमसङ्ख्ययोक्तम् ॥ २७ ॥

अष्टेषु वस्त्रिवन्दुषडेकवेदाः [४१६१८५८]
प्रोक्ताः कलानां गुणकारसंख्याः ।
पञ्चाग्निदत्ताम्बरलोकदत्त-
विश्वैः [१३२३०२३५] समानं प्रवदन्ति लब्धम् ॥ २८ ॥

वेदाङ्गभूभूमसप्तनागा^७ [८७२७९४]
राशिविलिप्तागुणकारयुक्त्या ।
लब्धः क्रमेणात्र नगाम्बरराष्ट-
दत्ताद्रिवेदाङ्गरसेन्दवः^८ [१६६४७२८०७] स्युः ॥ २९ ॥

- ध्याख्या—** 1. D. शश्यादीनां for राश्यादीनां, indicating the possibility of this Mal. ms. having descended from a DNg. ms.
- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 2. A. B. D. पञ्चदन्तास्तु | 3. A. B. C. D. दत्ताश्वि |
| 4. D. प्रमाणम् | 5. B. पञ्चेषु रुद्रं |
| 6. B. D. शून्याश्वि | 7. A. B. C. D. सप्तभागा |
| 8. A. B. C. D. रसाङ्गदः | |

यस्तत्परेभ्यो गुणकारराशि-
 वर्ष्वङ्गषट्सप्तकृशानवो [३७६६८] इत्र ।
 लब्धोऽपि सप्ताम्बरबाण [सप्त] -^१
 सप्ताम्बरेत्तुग्निकृत [४३१०७७५०७] प्रमाणः ॥ ३० ॥

नन्दाग्निनन्दवसुषट्कशशाङ्कः [१६८९३९] सङ्ख्यं
 प्रतत्पराणां प्रवदन्ति गृण्यम् ।
 एकाद्रिबाणाद्रिनवेषुचन्द्र-
 शून्याम्बराष्टो^२ शशिनश्च [११६००१५९७५७१] लब्धः ॥ ३१ ॥

भगणानां द्विक [२] च्छेदो राशीनां द्वादशो [१२] च्यते ।
 अंशादिनिचयानां तु पञ्चकः [५] कथयते बुधैः ॥ ३२ ॥

[भौमस्य]

भौमस्य विश्वार्कदिग्घट्यः [१६१०१२१३] स्यु-
 र्भपर्ययाणां गुणकारजातः ।
 लब्धोऽत्र सप्ताग्निसमुद्रलोक-
 इत्र [२३४३७] प्रमाणं कथितं क्रमेण ॥ ३३ ॥

नन्दाबिधशून्येषुशशाङ्कदत्त-
 वेदान्तयो [३४२१५०४९] इस्मिन् गुणकारमानम् ।
 एशिक्षमाल्लोककृताङ्कसप्त-
 मन्त्रेषवो [५९७६४३] लविधचयं निरुक्तम् ॥ ३४ ॥

भागप्रमाणं कृतशून्यवेद-
 ऋदेत्तुविश्वं [१३१९४०४] प्रवदन्ति गृण्यम् ।
 लब्धस्य चन्द्राङ्ककृशन्तुचन्द्र-
 चिछदाङ्क [६९१३९१] तुल्या विहिताऽत्र सङ्ख्या ॥ ३५ ॥

-
- एतत्प्रश्ना— १. A. B. C. D. hapl. om. of सप्त
 २. B. D. राष्टा ; C. राष्ट
 ३. A. B. C. भागप्रमाणा कृतवेदशून्य

[लैप्तस्तु]^१ दस्माङ्कशशाङ्कलोक-
षणागरूपाणि [१८६३१९२] गुणो गुणज्ञः ।
बृष्टाऽत्र लब्धिस्तु^२ शशाङ्कलोक-
[सत्ताम्बराष्टेषु] गजेषु^३ [५८५८०७३१] तुल्यम् ॥ ३६ ॥

विलिप्तिकानां रसषट्कदस्त-
पञ्चेषुरूपाणि [१५५२६६] गुणः प्रतीतः ।
'लाभः शरार्थाङ्ककृशानुशून्य-
रन्ध्राश्विनन्दद्विक [२९२९०३६५५] तुल्यमाहुः ॥ ३७ ॥

लोकाङ्कदस्ताष्टधृति [१८८२६३] प्रमाणं
गुणं क्रमात्तपरसङ्ख्ययाऽस्मिन् ।
^५बाणाग्निषट्सप्तनगाम्बराङ्क-
शून्याग्निशीतांशुयमाश्च [२१३०९०७७६३५] लब्धः ॥ ३८ ॥

^६दस्माश्विसप्ताष्टकृत [४८७२२] प्रमाणं
प्रतत्पराणां निचयो गुणस्य^७ ।
रूपेषुषट्काग्निनभोश्विवेद-
वस्वष्टशून्याग्निगुणाश्च [३३०८८२०३६५१] लब्धः^८ ॥ ३९ ॥

मण्डलानां गृहाणां च छेदो द्वादशकः [१२] स्मृतः ।
पञ्च[५]पञ्च[५] परेषां तु भागादीनामिति स्थितिः ॥ ४० ॥

उपाध्या—1. A. B. C. D. सप्ताः स for लैप्तस्तु 2. D. लब्धानि

3. B. C. D. स...रार्थेषु ; A. B. C. Tr. from next verse and
reads as : रन्ध्रा[स]प्ताम्बरार्थेषु गजेषुतुल्यम्

4. A. B. C. Tr. from next verse as : बाणाग्निषट्सप्तनगाम्बराङ्क-
शून्याश्विनन्दद्विकतुल्यमाहुः ; C. लब्धं for लाभा

5. A. B. C. Tr. from next verse as : बाणेषु षट्काश्विनभोश्वि-
वेदवस्वानि(?)शीतांशुयमाश्च लब्धाः

6. B. C. D. दस्माग्नि

7. A. B. C. D. गणस्य 8. D. वस्वग्निशीतांशुयमाश्च लब्धः

[बुधशीघ्रोच्चस्य]

अङ्गाद्रिदस्तक्षिति [भूदगजेषु-
लोकाश्वर २३५८७२७६ सङ्ख्यं शशि] जस्य गुणः^१ ।
भपर्ययाणां नवसूर्यनाग-
षड्दस्त्र^२ [२६८१२९] सङ्ख्यं क्रमशश्च लब्धः^३ ॥ ४१ ॥

राशिक्रमे [णाङ्गः]^४ शशाङ्गनाग-
षणांदनागेषु समो^५ [५८९६८१९] गुणः स्यात् ।
सप्ताष्टलोकाविधिनभस्सनाग [८०४३८७] -
निर्दिष्टसंख्यो विधिवच्च लब्धः ॥ ४२ ॥

भागेषु वेदाश्वसमुद्रनन्द-
बाणाष्टचन्द्रान् [१८५९४२४] गुणकारमाहुः ।
छिद्राग्निलोकाङ्गनभोऽङ्गशैल [७६०९३३९] -
संख्याप्रमाणं खलु तत्र लब्धम्^६ ॥ ४३ ॥

सिद्धं कलानां यमदाणनन्द-
वेदेषु चन्द्रान् [१५४९५२] गुणकारमाहुः ।
लाभः शराङ्गाङ्गं^७ रसाविधिशून्य-
वस्वग्नि [३८०४६६९५] सङ्ख्यो गणकीर्णिरुक्तः ॥ ४४ ॥

राशिविलिप्तागुणकारसंज्ञो
दस्ताद्रिचन्द्राग्नितिथि [१५३१७२] प्रमाणम् ।
नन्दाद्रिचन्द्राष्टगिरीषुषट्क-
भूताश्वदस्ता [२२५६५७८१७९] विधिनाऽत्र लब्धः ॥ ४५ ॥

- प्यारुया—** 1. A. B. C. D. defective : अङ्गाद्रिदस्तक्षितिवृक्षि … जस्य गुणः ।
 2. A. B. C. सहस्र for षड्दस्त्र 3. D. लब्धम्
 4. A. B. C. D. राशिक्रमेणैव
 5. B. C. षण् नन्दकामेषु (C. रामेषु) समो
 6. B. … संख्यायमानः खलु तत्र लब्धम् ; C. … लैः संख्यायमाणः खलु
तत्र लब्धः ; D. नभोऽङ्गः … नीयमानः खलु तत्र लब्धः ।
 7. A. B. शशाङ्गाङ्गः ; C. शशाङ्गाङ्गः

उत्तो गुणस्तत्परसङ्ख्ययाऽत्र
पूर्णाङ्कसंस्कारधृतिं [१८४८९०] वदन्ति ।
चन्द्राङ्कशून्येषुरसाबिधचन्द्र-
लोकाबिधिलोकालिट [१६३४३१४६५०९१] समश्च लाभः ॥ ४६ ॥

षट्सप्तदस्त्राष्टनभः सरूपं [१०८२७६]
प्रतत्पराणां गुणनाऽथ लब्धम् ।
^१चन्द्राङ्कवस्त्रेषुषडेकदस्त्र-
षट्पञ्चदस्त्राबिधिशिलोच्चयाथार्थिं [५७४२५६२१६५८९१] ॥ ४७ ॥

विशति [२०] श्च तथा षष्ठि [६०] श्छेदो मण्डलराशिजः ।
भागादीनां क्रमात् पञ्च [५] प्रवदन्ति मनीषिणः ॥ ४८ ॥

[गुरोः]

अष्टौ गुणव्योमकृशानुभूत-
शून्याङ्कशैला [७६०५३०३८] गुणजः समूहः ।
पञ्चेषुभूताद्रिसुधामयूखा [१७१५५]
लब्धो गुरोः स्याद् भगणक्षेण ॥ ४९ ॥

वेदाद्रिदस्त्राग्निशराशिवनाग-
दस्त्रा [२८२५३२७४] गुणो राशिविधानद्रृष्टः ।
लब्धोऽङ्कुतत्वाष्टनग [७८२५९] प्रमाणो
निरुच्यतेऽस्मिन् गणितप्रसिद्धेः ॥ ५० ॥

नन्दाद्रिवस्वष्टनभोऽद्रिवेदा [४७०८८७९]
राशिर्गुणाख्यः खलु भागजातः^२ ।
^३भूताङ्कतिग्मांशुनवाग्निं [३९१२९५] तुल्यं
लाभप्रमाणं प्रवदन्ति तज्ज्ञाः ॥ ५१ ॥

सप्तेन्दुशैलाम्बर^४लोकनागान् [८३०७९७]
लिप्ताक्रमात् गुण्यमुशन्ति तज्ज्ञाः ।
नन्देन्दुधृत्यविधशशाङ्कवेदा [४१४१८९९]
लाभः कलानां कथितो विगण्य ॥ ५२ ॥

-
- व्याख्या — 1. B.C. चन्द्रार्कवस्त्रेषु (A.D. वारेषु)
3. B. भूताग्नितिग्मांशु
2. A. B. C. जातम्
4. A. B. D. स्वर for अम्बर

विलिप्तिकानां शशिषट्कनामा
दस्ताष्टषड्भि [६८२८६१] गुणकारजातम् ।
रूपाङ्गुः^१ नन्दाद्रिनगाश्विवेद-
शून्याश्विनो [२०४२७७९९१] इस्मन् प्रवदन्ति लब्धम् ॥ ५३ ॥
दन्ताङ्गुः^२ नन्दाद्रिसुधामयूख [१७९६३२]-
सङ्ख्यो गुणश्चात्र^३ हि तत्पराणाम् ।
सप्ताम्बराद्रचष्टि^४ यमाब्धिदस्तान्
दन्तं: समेतान् [३२२४२१६७०७] कथयन्ति लब्धम् ॥ ५४ ॥
एकारिनरामेषुधृति [१८५३३१] प्रमाणं
प्रतत्पराणां गुणनाऽत्र लब्धम् ।
रूपाद्रिशीतांशुनगाष्टवेद^५-
व्योमाङ्गुतन्मात्रनवाङ्गुचन्द्राः [१९९५९०४८७१७१] ॥ ५५ ॥
मण्डलानां च राशीनां छेदो द्वादशकः [१२] स्मृतः ।
भागलिप्तादिराशीनां छेदः पञ्चव [५] कथ्यते^६ ॥ ५६ ॥

[शुकशीघ्रोच्चस्य]

नन्दाब्धिशून्याङ्गुः^७ कृताभ्रशून्य-
शैला [७००४६०४९] भृगूच्चस्य गुणो गणानाम् ।
लाभोऽब्धिरामाद्रि^८ शिवाग्नि [३११७३४] तुल्यः
सङ्ख्याविधानक्रमसङ्ख्ययोक्तम्^९ ॥ ५७ ॥
पक्षेषुवेदाम्बरचन्द्रशैल-
नागानयो [३८७१०४५२] राशिगुणः प्रदिष्टः ।
लब्धो^{१०} निशानाथहुताशनाग्नि-
शैलाङ्गुशून्याश्विसमः [२०६७३३१] समूहः ॥ ५८ ॥

व्याख्या—1. B. C. रूपाङ्गुः

2. A. C. D. दन्ताङ्गुः

3. A. C. D. गुणश्चात्र

4. A. B. C. राघुष्ट

5. B. C. नवाष्टवेद

6. C. D. कल्प्यते

7. A. B. C. D. शून्याङ्गुः

8. A. B. C. D. रामाग्नि

9. D. संख्ययोक्तमः

10. A. B. C. D. लब्धा

वन्नापगानाथशिलोच्चथेन्दु-

[शराविधषट् ६४५१७४२ सङ्ख्य] समोऽशगुण्यः^१ ।

तन्मात्रभूताङ्गरसाग्निलोक-

घ्योमेन्दवो [१०३३६६५५] राशिरथात्र लब्धः ॥ ५९ ॥

अङ्गाङ्ग^२पक्षोवधिचन्द्रशक्ता [१४१४२६६]

राशिः कलानां गुणकारजातः ।

[शशाङ्क] लोकाङ्गशशाङ्कबाण-

चिछद्रेषुलोकेन्दु [१३५९५९९३१] समोऽत्र लाभः ॥ ६० ॥

^३अष्टाश्विनागाग्निकृताङ्गः [६४३८२८] तुल्यं

प्राहृणाल्यं विकलासु जातम् ।

लब्धश्च रूपाद्रिविवस्वदग्नि-

वेदाग्निशीतांशुनगाग्नयः [३७१३४३१२७१] स्युः ॥ ६१ ।

सङ्ख्याक्षमात्तपरराशिगुण्यः^४

पक्षाष्टमूभूद्दहनार्क [१२३७८२] सङ्ख्यः ।

लोकाष्टपक्षाङ्ग^५यमेषुषट्क-

रामाष्टपक्षाबिधि [४२८३६५२९२८३] समोऽत्र लाभः । ६२ ॥

प्रततपराणां गुणकारराशिः

अङ्गक्षमाभूदगगनाङ्गः [९०७६] सङ्ख्यः ।

रूपेषुवस्वङ्गषड्द्रिपक्ष-

पञ्चाबिधि^६नागान् धृतिकञ्च^७ [१८८४५२७६६८५१] लब्धः ॥ ६३ ॥

मण्डसानां सराशीनां छेदो द्वादशकः [१२] स्मृतः ।

शकारिपूज्यभागादेः^८ पञ्च[५]पञ्चव [५] [कल्प्यते] ॥ ६४ ॥

व्याख्या - 1. B. C. D. गुण्यम्

2. A. D. अग्न्यङ्गः ; B. C. अन्यङ्गः

3. A. B. C. सप्ताश्वि

4. B. C. D. तुल्याः

5. B. पञ्चाङ्गः

6. B. पक्षाद्रि ; A. C. D. पञ्चाद्रि

7. A. B. C. D. धृतिपञ्च

8. A. B. C. D. चक्रादिपूज्यभागादेः

[शने:]

रुद्राश्व[भूताङ्गनभोगिनरुद्रा ११३०६५२९९]

गु[णः प्रदि]ष्टो भगणेषु तज्ज्ञः ।

तिगमच्युतेरात्मजलब्धराशि:^१दम्भाभ्रवाणास्वररात्रिनाथाः^२ [१०५०२] ॥ ६५ ॥वेदाष्ट^३भूताङ्गकुशानुरूप-

चन्द्रतंवो[६११३९५८]ऽस्मिन् गुणकारराशि: ।

राशिक्रमाल्लब्धसमस्तु सङ्ख्यः^४सप्ताब्धिं^५चन्द्राष्टरसा [६८१४७] निरुक्ताः ॥ ६६ ॥छिद्राग्निचन्द्राङ्गशराङ्गः^६नाग-

प्रालेयरश्मि[१८९५६९३९]प्रभवो गुणाख्यः ।

अंशावधेरग्निरसाष्टलोक-

रामतंवो [६३३८६३] लाभभवः समूहः ॥ ६७ ॥

सप्ताब्धिशीलोदधिषट्कदस्ताः [२६४७४७]

दृष्टः समूहो गुणकारजन्मा ।

लिप्ताक्रमादत्र विगण्यमानो

रामाङ्गरुद्राग्निशरा[५३११६३]श्च लाभः ॥ ६८ ॥

शीतांशुदस्तास्वररुद्रनागा [८११०२१]

राशिविलिप्ताप्रभवो गुणस्य ।

सप्ताष्टनेत्राङ्ग^७यमाङ्गसप्त-

नन्द[९७६२९२८७]प्रमाणा विहिताऽत्र लब्धिः ॥ ६९ ॥

व्याख्या—1. D. लब्धरागात्

2. D. वाणाः स्वररात्रिनाथाः; A. B. C. verse missing.

3. B. C. रुद्राश्व for वेदाष्ट, a case of transfer.

4. D. संख्या

5. A. B. C. D. सप्ताद्वि

6. C. शशाङ्ग

7. A. B. C. वेदाङ्ग for नेत्राङ्ग

निर्दिश्यते तत्परराशिगुणः
 सूर्याग्निशून्याङ्कः [निशाधिनाथाः^१ १९०३१२] ।
 लाभोऽद्रिशून्येषु [शराङ्गः]^२भूत-
 वेदादिरामामृतसन्मयूखाः [१३७४५६५५०७] ॥ ७० ॥

प्रतत्पराणां नवशून्यबाण-
 भूताष्टचन्द्रा [१८५५०९] गुणनाऽथ लाभः ।
 रुद्राश्ववेदाङ्कः^४समुद्रपक्ष-
 चिछद्राग्निशून्यं फणिभूत्समेतम्^५ [द०३९२४९४२११] ॥ ७१ ॥
 चतुर्ळको [४] भगणच्छेदो राशीनां द्वादशैव [१२] च ।
 छेदः क्रमेण पञ्चो[५]क्तः^६ सौरस्य लब्धतः स्फुटः ॥ ७२ ॥

[चन्द्रकेन्द्रस्य]

अग्नीषुनन्दाग्निशशाङ्कसूर्य-
 वेदाग्नयः [३४१२१३९५३] स्युर्भग्नोत्थगुणः ।
 शीतांशुकेन्द्रस्य गुणाङ्कः^७रूप-
 रामाष्टलोकार्क [१२३८३१६३] समश्च लब्धः ॥ ७३ ॥

तद्राशितो रामनभोऽद्रिसप्त-
 दत्ताश्ववस्वदि [७८२२७७०३] समो गुणः स्यात् ।
 लघोऽश्विनागाम्बरपन्नगाङ्कः^८
 शून्याविदरामा [३४०६८०८२] ^९गणकैनिरुक्तः ॥ ७४ ॥

रामाङ्कदत्ताद्रिभुजङ्गचन्द्र-
 षट्काश्वि [२६१८७२६३] सङ्ख्योऽशकजो गुणः स्यात् ।
 रूपाङ्कसप्तेषुगुणेन्दुदत्त-
 वेदाग्निः [३४२१३५७६१] सङ्ख्यं प्रबद्धन्ति लब्धम् ॥ ७५ ॥

- व्याख्या—1. A.B.C. निशाविनाशात् (D. विनाशाः) 2. A. B. C. D. रूपाङ्क
 3. A. C. D. रामामतः; B. रामामन्द 4. A. B. C. D. वेदाङ्क
 5. A. C. D. समेतः 6. B. पञ्चोक्तिः
 7. A. B. C. D. गुणाङ्क 8. A. B. C. D. पन्नगानां
 9. D. hapl. om. [गणकैनिरुक्तः……] गुणकारराशिः, five lines below.

लिप्तागतोऽस्मिन् गुणकारराशिः
 वेदाश्विनागाग्निनगाग्निं^१वेदाः [४३७३८२४] ।
 पञ्चेन्दुरामाश्विगुणा [इनाग-
 नेत्राब्धि] लोकाः [३४२८६३२३१५] खलु तत्र लब्धिः ॥ ७६ ॥

विलिप्तिकानां गुणकारराशिः
 सप्ताग्निनागाग्निशशाङ्कः [१३८३७] तुल्यः ।
^२नन्दाद्विनागस्वरशून्यनाग-
 शून्येषुषट् [६५०८०७८७९] तुल्यकमत्र लब्धम् ॥ ७७ ॥

दृष्टो गुणस्तत्परराशिलब्धिः
 शून्याष्टनागाग्निरवि [१२३८८०] प्रमाणम् ।
 रद्वाम्बराद्रथङ्कृताग्निरन्ध-
 वाणाङ्कवेदाः सगुणाश्च [३४९५९३४६७०११] लब्धिः ॥ ७८ ॥

प्रतत्पराणां जिनवह्निदत्त^३-
 शक्रा [१४२३२४] गुणस्तत्र [तु] लब्धराशिः ।
 रूपेषुदत्ताङ्कृतसुस्वराशिव^४-
 नागेषुनागाङ्कूनभो जिनाश्च [२४०९८५८२७८९२५१] ॥ ७९ ॥

छेदोऽपवर्तके^५ ज्ञेयो राशीनां द्वादशात्मकः [१२] ।
 भागादीनां क्रमाच्छेदाः पञ्च [५] दृष्टाः क्रमाद् बुधिः ॥ ८० ॥

[अधिदिवसस्य]

रन्द्रशून्येषुदत्ताद्विषट्क [६७२५०९] तुल्योऽधिको गुणः ।
 लब्धराशिः क्रमाद् व्योम [सप्ताङ्क] म्बरदत्तका:^६ [२०६७०] ॥ ८१ ॥

व्याख्या—१. B. C. नागाग्निलाग्नि

2. A. B. C. D. नन्दाग्निसप्तस्वरवेदषट्कशून्येषु
3. A. B. C. D. जिनकेन्द्रदत्त
4. A. B. C. D. स्वराग्नि
5. A. B. C. D. नन्देषु
6. A. B. C. D. छेदोऽपवर्तितो
7. A. B. C. D. सप्तानां स्वरदत्तकाः

[अवमदिवसस्य]

चन्द्राग्न्यम्बरसप्ताब्धिः^१यमषट्को [६२४७०३१] इवमो गुणः ।
लब्धोऽपि नववेदाद्रिशैलरन्ध्राणि^२ [९७७४९] कीर्त्यते ॥ द२ ॥

[सूर्यपक्रमस्य]

अपक्रमस्य सप्ताब्धिपुष्टकराणि [३४७] गुणः क्रमात् ।
लब्धराशिः क्रमाद् दृष्टो [रूपवेद]३निशाकरः^४ [१४१] ॥ द३ ॥

[अधिमासस्य]

युगाधिमासैर्मुनिचन्द्रलोक-
व्योमाम्बराङ्को धृतयश्च [१८९००३१७] दृष्टः ।
गुण्योऽत्र लब्धोऽपि शराष्ट्रशून्य-
नवेन्द्रवो [१९०८५] इस्मिन् भग्नेषु नित्यम्^५ ॥ द४ ॥
शीतांशुरन्ध्राग्निनभःशिवाश्विः
सूर्यः [१२२११०३९१] समानो गुणकारराशिः ।
लोकाद्विषष्णन्दमुनीन्द्र [१४७९६४३] सङ्ख्यो
लब्धोऽत्र राशिः खलु राशिजातः ॥ द५ ॥
रसाम्निवस्त्रविद्यकृशानुसप्त-
वेदाश्विनः [२४७३४८८३६] स्युरुणकारराशिः^६ ।
रूपेषु भूतैकनवाङ्कनागा [८९९१५५१]
लब्धः क्रमेणांशककर्मसिद्धः^७ ॥ द६ ॥
षष्ठ्यद्विवेदेन्द्रैग्नाग्निः [३८१४४७८] सङ्ख्यो
तिप्तासु दृष्टो गुणकारराशिः ।
नन्देन्द्रनागाद्रिनवैकलोक-
नाग [८३१९७८१९] प्रमाणं प्रवदन्ति लब्धम् ॥ द७ ॥

व्याख्या—1. A. B. D. दस्त्राग्नि (C. सप्ताग्नि) for सप्ताब्धिः

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 2. A. B. C. रन्ध्राग्नि | 3. A. B. C. D. वेदेव च |
| 4. D. निशाकराः | 5. B. D. लब्धम् for नित्यम् |
| 6. A. B. C. D. शिवाग्नि | 7. A. B. C. D. गुणराशियुक्तः |
| 8. A. B. C. D. सिद्धः | 9. D. देवेन्द्र |

नन्दाद्विषयपञ्चाशिवभनु [१४२५४९] प्रमाणं
 दृष्टो विलिप्तागुणकारसिद्धिः ।
 रुद्राद्विसंस्कारशराङ्गनाग^१-
 प्रालेयरशिमं [१८६५४८७११] प्रवदन्ति लाभम् ॥ ८८ ॥

सङ्ख्या [गुणस्या] पि च तत्पराणां
 रसा नभोङ्गाद्विधैकृशानुचन्द्राः [१३४६०६] ।
 लोकाऽषषणन्दकृशानुदन्त्र-
 चिछ्रद्राङ्गबाणाः सदिशश्च [१०५६९२३९६८३] लघ्वः ॥ ८९ ॥
 प्रतत्परेभ्योऽकर्कृताग्निनन्द^२ [१३४१२]-
 राशिनिरुक्तो गुणकारजातः ।
 एकाग्निभूताष्ट [त्रिभूप] नाग-
 व्योमाभ्यवेदाद्विधै [४४००८१६३८५३१] समोऽव्र लाभः ॥ ९० ॥

भगणानां सराशीनां द्वादशै [१२] वापवर्तकः ।
 पञ्च [५] पञ्चव [५] शेषाणां छेदोऽस्मिन्नपवर्तने ॥ ९१ ॥

‘इति भास्करस्य कृतो आर्यभट्टतन्त्रभाष्ये
 गणितपादः समाप्तः^३ ॥

- व्याख्या—** १. A. B. C. D. बाण for नाग २. A. B. C. D. नभोङ्गाद्विध
 ३. A. B. C. D. कृताद्विचन्द्र
 ४. E. has this colophon after the long gap from p. 156,
 line 6, above.
 ५. A. C. end this chapter with the colophon :

इति भास्करीयस्य कृतावार्यभट्टतन्त्रभाष्ये गणितपादः समाप्तः ।

B.D. have भास्कराचार्यकृतो in place of भास्करस्य कृतो D. adds
 the following post-colophonic statement :

आदर्शदोषान्मतिविभ्रमाद्वा श्रुत्यर्थहीनं लिखितं मया यत् ।
 तत्सर्वमार्यः परिशोधनीयं प्रायेण मुहूर्न्ति हि ये लिखन्ति ॥

कालक्रियापादः

[मङ्गलाचरणम्]

१ सूर्येन्वुखाग्निमहदप्स्तिदीक्षिताख्यं
भूत्यंष्टकं सकललोकहितार्थमावम् ।
योऽभूत् स्वयं हि करुणातनुरप्रमेय-
स्तस्मै नमस्त्रिभुवनस्थितये शिवाय ॥

[कालविभागः क्षेत्रविभागश्च]

अथ गणितानन्तरं कालक्रिया प्रस्तूयते । अथ कः कालः, का वा क्रिया ? अत्र केचिद् वदन्ति— ‘क्रियाव्यतिरिक्तः कालः’ । अपरे— ‘क्रिया कालः’ इति । क्रियाव्यतिरिक्तोऽस्तु कालः [क्रिया वा], किमेतेन । अस्माकं तु सूर्यचिन्द्रमसोर्यः परो विप्रकर्षः सोऽर्धमासः । यश्च तयोः सन्निकर्षः स मासः । एवं द्वादश मासाः संवत्सर इत्यादिं कालः । क्रिया व्यापारः । कालस्य क्रिया कालक्रिया । कालपरिज्ञानार्था क्रियेति यावत् । सा च क्रिया गतिः । तया क्रियया कालो ज्ञायत इत्येतत्प्रतिपादयिष्यति । तद्यथा—

वर्षं द्वादशमासास्त्रिशदूदिवसो भवेत् स मासस्तु ।
षष्ठिर्नाड्यो दिवसः षष्ठश्च विनाडिका नाडी ॥ १ ॥

वर्षम् अब्दः समाः संवत्सर इति पर्यायाः । अयं वर्षशब्दो नपुंसकलिङ्गः समायां वर्तते । तस्य वर्षस्य प्रमाणं द्वादश मासाः । द्वौ च दश चै द्वादश । मासाः संवत्सरस्य शाखाः । त्रिशदूदिवसो भवेत् स मासस्तु । त्रिंशत् सङ्ख्या ।

- ध्याख्या—1. A. C. E. begin this chapter with : हरिः श्रीगणपतये नमः । अविघ्नमस्तु । B. begins this chapter directly with : अथ कालक्रियापादः । D. begins with : गणपतये नमः । नमश्शिवाय । नारायणाय सूर्याय । आचार्यर्थभटाय नमः ।
2. B. D. E. हितार्थमावम् ; C. हितार्थमाला ; A. E. हितार्थमावा
3. B, D. E. om. च

दिवसाः दिनान्यहानीति पर्यायाः । भवेत् स्यात् । स योऽसौ मासः अभिहितः सः त्रिशद्दिवस इत्यर्थः । षष्ठिर्नाड्यो दिवसः । तस्य दिवसस्यैकस्य प्रमाणं षष्ठिर्नाड्यः । नाड्यो घटिकाः । षष्ठिश्च विनाडिका नाडी । तस्या नाड्याः प्रमाणं विनाड्यः षष्ठिः । विनाड्यो विघटिकाः ।

अत्रोच्यते— ‘वर्षं द्वादश मासा’ इत्यादि नारब्धव्यं,^१ लोकप्रसिद्धत्वात् । सर्वेष्वेवायं न्यायः लोकवेदप्रसिद्धया अङ्गीकरणीयः^२ । ‘वर्षं द्वादशमासा’ इत्यादि विनापि लक्षणेन लोको जानीते, तथा च भूतकेभ्यो भुक्तवेतनं ददाति । यदि लोकप्रसिद्धमप्यभिधीयते तदाऽत्र^३ बहु वक्तव्यं जायते । ‘नृषि योजनं’, [गीतिका०, ७] ‘स्चाङ्गुलो घहस्तो ना’ [गीतिका०, ८] इत्यत्र यव-सर्षप-यूक-लिक्षा-वालाग्र-रथरेणु-त्रसरेणु-स्थूलसूक्ष्मपरमाणूनां प्रमाणं वक्तव्यम् । तैराशिके चानेकजनपदव्यवहारात्मिका परिभाषा वक्तव्या । ‘अथ यद्यपि लोकप्रसिद्धिरङ्गीक्रियते तथापि तु ‘वर्गाक्षिराणि वर्गे’ [गीतिका०, २] इत्यत्र वर्गाविगक्षिरस्वरनिरूपणं वक्तव्यमेव । कुतः? लोकप्रसिद्धेः । [यद्येवं तदा] व्याकरणे वर्गाविगक्षिर[स्वरनिरूपणमनर्थ]कम् । नैष दोषः । लोकः पूर्वचार्या अबाह्यशास्त्राणां प्रणेतार इत्युक्तम् । ‘वर्गाक्षिराणि वर्गे’ [गीतिका०, २] इत्यत्र वर्गाविगक्षिरस्वरनिरूपणायां व्याकरणमवाह्यं^४ शास्त्रम् । ‘गुरुञ्जराणि षष्ठिविनाडिका’ [कालक्रिया०, २] इत्यत्र गुरुवक्षराणां लक्षणं वक्तव्यम् । यदि ‘वर्षं द्वादश मासा’ इत्यादि ग्रन्थो नारभ्यते तदेतत्सर्वं लोकप्रसिद्धया सेत्स्यति । तस्मादप्रत्यायनमेवास्तु । नैष दोषः । अनारभ्यमाणायामस्यां परिभाषायां सावनस्यैव मानस्यैते भेदाः स्युन्म सौर-चान्द्र-नाक्षत्राणां, यस्मात्^५ सावनमेवैकं मानं^६ लोकप्रसिद्धम्, न सौर-चान्द्रनाक्षत्राणि । तत् सर्वेष्वेव मानेष्वियमेव परिभाषा यथा स्यादिति [सूत्रमारब्धव्यम्] ।

अन्यथा हि ‘रविमासेभ्योऽधिकास्तु ये चान्द्राः’^७ [कालक्रिया०, ६] हत्यत्र रविभगणानां द्वादश गुणकारो न लभ्येत, ‘शशिदिवसा विज्ञेया भूदिव-सोनास्तिथिप्रलयाः’ [कालक्रिया०, ६] इत्यत्र शशिदिवसानां त्रिशत्को गुणकारो न लभ्येत, ‘षष्ठिर्नाड्यो दिवस’ इत्यत्रापि होराशास्त्राविरोधेन षष्ठिर्नाड्यः

- | | | |
|-----------|----------------------------|--------------------------------|
| व्याख्या— | 1. D. नारब्धव्या | 2. E. लोकमेव for लोकवेद |
| | 3. A. B. C. अङ्गीकरणम् | 4. A. B. C. तथाऽत्र |
| | 5. E. Tr. : त्रसरेणुरथरेणु | 6. A. B. C. om. अथ to तथापि तु |
| | 7. D. E. स्वरूप | 8. E. मपवाह्यं |
| | 9. A. B. C. D. E. प्रतायन | 10. A. B. C. तस्मात् |
| | 11. A. B. C. मैत्रन्मानं | 12. D. E. add मासा |

परिकल्पिताः । अन्यथा हि इच्छया विभागो दिवसस्य शक्यते परिकल्पयितुम् । इच्छया विभागे परिकल्पयमाने कः पुनर्होराशास्त्रविरोधः ? उच्यते—

आद्यन्तराश्योरुदयप्रमाणं द्वौ द्वौ मुहूर्तौ नियतं प्रदिष्टौ ।

इत्यत्र द्विनाडिको मूहूर्ते व्याख्यायते । सा च नाडिका दिवसस्य षष्ठिभाग^१ इति । अन्यथा परिकल्पयमानेऽयमर्थोऽन्यथा स्यात् ।

कथं पुनर्दिवसस्य षष्ठिभागः^२ साध्यते इत्यत्राभिधीयते— अत्र केचिद् ब्रुवते— “सुवर्णरजतताम्ब्राणामन्यतमं पात्रमर्घवृत्ताकारं षष्ठिपलपानीयाधारकं पूरकं^३ निस्त्रावकं वा घटिके”ति । नैष नियमः । यावत् पलानि षष्ठिपानीयं प्रस्त्रवत्यापूर्यते वा, तावता नाडिकाकाल इति । प्राज्ञास्तु नैवमिति मन्यन्ते । कथं तर्हि ? अहोरात्रप्रस्त्रुतस्य पानीयस्य षष्ठिभागो^४ घटिकाप्रमाण इति स्थूलः कल्पः, सूक्ष्मस्तु समायामवनौ निर्दिष्टाकारस्य शङ्कोर्धटिकाच्छायामङ्ग्लयित्वा घटिका साध्यते, घटिकाच्छिद्रं च छायाकालवशाद्युक्त्या योजयितव्यम् ॥ १ ॥

गुर्वक्षराणि षष्ठिर्विनाडिकार्कीं षडेव वा प्राणाः ।

एवं कालविभागः क्षेत्रविभागस्तथा भगणात् ॥ २ ॥

गुर्वक्षराणि षष्ठिर्विनाडिकार्कीं । गुरुणि च तान्यक्षराणि च गुर्वक्षराणि, षष्ठिर्विनाडिका आर्कीं । यावता कालेन षष्ठिर्गुर्वक्षराणि पठितानि तावान् कालो विनाडीसंज्ञितः । ‘गुर्वक्षराणि षष्ठिर्विनाडिके’त्यनेन सर्वेषामेव सौरसावननाक्षत्रचान्द्राणां मानानां विनाडिकाकालतुल्यतायां^५ प्रसक्तायां तद्विषयनिरूपणार्थमाह— आर्कीं । कतमा विनाडिका गुर्वक्षराणि षष्ठिः ? आर्कीं, न शेषाः । ऋक्षाणि नक्षत्राणि । नक्षत्रशब्देन^६ नाक्षत्रं मानं परिगृह्यते । ऋक्षाणामयं काल आर्काः । अयं च कालो विनाडिकाभिधीयमानः स्त्रीत्वं प्रतिपद्यत इति स्त्रीलिङ्गनिर्देशेन^७ विनाडिकेत्युक्तम् ।

व्याख्या— 1. A. B. C. D. E. षष्ठिभागि

2. A. B. C. D. E. षष्ठिभागः

3. E. प्रपूरकं

4. A. B. C. D. E. षष्ठिभागो

5. A. B. C. विना -gap- तुल्यतायां

6. A. B. C. शब्दानां for नक्षत्रशब्देन

7. A. B. C. om. स्त्रीलिङ्गनिर्देशेन

षडेव वा प्राणाः, प्राणा उच्छ्रवासाः, आक्षर्यविनाडिकायाः प्रमाणम् । आक्षर्यं च मानं भचक्त्रभ्रमणकालम् । यत आह—‘प्राणेनैति कलां भम्’ [गीतिका०, ६] इति । उच्छ्रवासकालेन भचक्त्रं कलां पर्येति, क्रुक्षक्रमित्यर्थः । अत्र आक्षर्यी विनाडिका षड् वा प्राणाः [तुल्याः] । आक्षर्यीभिविनाडिकाभि- [दर्शभि]रेकांशकः । अतो ज्योतिश्चक्रसम्बन्धिनः प्राणा लिप्तासङ्ख्या इति प्राणैज्यादिकर्म प्रवर्तते । अन्यथा हि “[फ छ]१ कलार्धज्याः” [गीतिका०, १२] इत्युक्तत्वात् प्राणैज्यग्रहणं न प्राप्नोति । अन्यच्च— सामान्येनैव ‘षड् वा प्राणा विनाडिके’त्युच्यमाने सर्वमानानामेव विनाडिकाकालस्य तुल्यताप्रसङ्गः । अवशिष्टानां मानानां विनाडिकायाः प्रमाणं नाडिकायाः षष्ठिभाग एव । न तस्या विनाडिकाया अवयवप्रमाणाभिधानं क्रियते, प्रयोजनाभावात् ।

गुरुवक्षरेषु मध्यमवृत्तिग्रहणम् । ‘गुरुवक्षराणि षष्ठिरित्यत्र मध्यमायां वृत्तौ षष्ठिर्गुरुवक्षराणि विनाडिकाकाल इति वक्तव्यम् । अन्यथा हि तिसृष्ट्वपि वृत्तिष्वविशेषेण^२ ग्रहणं प्राप्नोति । तद्यथा— द्रुतायां वृत्तौ षष्ठिर्गुरुवक्षराणि श्रल्पेन कालेन पठ्यन्ते, बिलम्बितायां महता कालेन इति, मध्यमायां पुनर्नल्पेन, न महता कालेन । तत्त्वां मध्यमवृत्तिग्रहणं कर्तव्यम् । कथमनुच्यमानमवगम्यते ? लोकप्रसिद्धेः । तद्यथा— लोके अनिर्दिष्टेषु कार्येषु मध्यमप्राप्तिः । एवमत्रापि—‘मासान्ते पक्षस्यान्ते स ह्याकाशे देशे स्वं मिश्रं वक्रं कान्तं वृत्तं पूर्णं चन्द्रं सत्त्वाद्रात्रौ ते क्षुत्क्षाम प्रादन्ते इवेतो प्राज्यो कूरस्तस्माद्वान्ते हर्म्यस्यान्तः संसुप्तस्यैकान्ते कर्तव्या’ । एतानि^३ षष्ठिर्गुरुवक्षराणि विनाडिकाकालः । षडेव वा प्राणाः । प्राणा उच्छ्रवासाः । ते वा षट्, तस्या एवाक्षर्यविनाडिकायाः कालः । अत्रापि स्वस्थस्या^४श्रान्तस्य नीरुजस्य योगिनः प्राणाः परिगृह्यन्ते । अत्रापि स्वस्थो न महता कालेनोच्छ्रवसिति । एवं [अ]श्रान्तोऽपि । योगी न पुनर्व्यानवशान्महता कालेनोच्छ्रवसिति । अत्र^५ त्रुटि-त्रुट्यवयवादयः कालावयवाः कस्मान्नोच्यन्ते ? एवं मन्यन्ते— तैर्व्यवहारो नास्तीति । व्यवहारार्थं च कालावयवग्रहणमिति ।

एवं कालविभागः । एवं^६ वर्षमासदिवसघटिकाप्राणाः कालविभागः । किमर्थमिदमभिधीयते— ‘एवं कालविभाग’ इति । ननु च कालविभागो

-
- व्याख्या—**
- | | |
|---|--------------------------|
| 1. A. B. C. D. E. फलं for फछ | 2. E. विशेषे for विशेषेण |
| 3. E. एतदपि | 4. A. B. C. स्वच्छस्य |
| 5. E. अत्रापि | 6. E. यथा for एवं |
| 7. A. B. C. defective : A. काल -gap- अर्थ; B. प्रमाणकाल म...र्थमि-; C. प्रमाणकाल [...] मर्थमि | |

निर्दिष्टः । एवं तस्य निर्दिष्टस्य^१ ग्रहणं ‘एवं कालविभाग’ इति । अस्यानभिधानाच्छक्यते^२ ज्ञातुं यथाऽप्रपञ्चतप्रमाणः कालविभाग इति । नैष दोषः । ‘एवं कालविभागः’ एवंप्रकारः कालविभाग इत्यर्थः । प्रकारार्थं तु^३ व्याख्यायमाने अन्येऽपि कालविभागः परिगृहीता भवन्ति । तद्यथा— पञ्चसंवत्सरायुगं, द्वादशमासास्संवत्सरः, द्वौ मासावृत्तुस्ते च वसन्त-ग्रीष्म-वर्षा-शरद्-हेमन्त-शिशिराख्याः, कृतुवयमयनं, मासार्धं पक्षः शुक्लः^४ कृष्णश्च, दिवसरात्रिचतुर्भागो यामः,^५ द्विनाडिको मुहूर्तः, इत्येवमादि ।

क्षेत्रविभागस्तथा भग्नात् । क्षेत्रं भगोलः । तस्य क्षेत्रस्य विभागः । तथा तेनैव प्रकारेण । यथा कालस्य विभागः, क्षेत्रस्यापि भग्नात् । कालस्य वर्षात्प्रभृति विभाग उक्तः, क्षेत्रस्य तु भग्नात् प्रभृति प्रवृत्तेः^६ । तद्यथा— द्वादशराशयो भग्नः, राशिस्त्रिंशद् भागाः, षष्ठिर्लिप्ता भागः, षष्ठिर्विलिप्ता लिप्ता, षष्ठिस्तत्परा विलिप्तेतीदृशः । उद्देशकः—

भग्नो राशिभर्गः कला च विकला च तत्परा चैव ।

क्षेत्रस्यैताः संज्ञाः कालविभागेन तुल्याः स्युः ॥^७

[द्वियोगपरिज्ञानम्]

द्वियोगपरिज्ञानायार्यापूर्वार्धमाह—

भग्ना द्वयोर्द्वयोर्यें विशेषशेषा युगे द्वियोगास्ते ।

भग्ना निर्दिष्टा एव ग्रहणां गीतिकासु । द्वयोर्द्वयोरिति^८ वीप्साग्रहणं ह्यादिनिवृत्यर्थम् । ये विशेषशेषाः, द्वयोर्द्वयोर्ग्रहयोर्भग्नानां ये विशेषशेषा भग्नाः, तावन्तस्तयोर्युगे द्वियोगा वभूवुर्भविष्यन्ति वा ।

व्याख्या – 1. E. विनिर्दिष्टस्य

2. A. B. C. om. इ[ति (previous line) ... छक्य]ते
3. A. gap for प्रकारार्थं तु ; B. C. om. प्रकारार्थं
4. C. शुद्धः
5. A. B. C. om. यामः 6. B. प्रवृत्तिः
7. E. gap. : त[द्यथा...भग्नो राशि]भर्गः, two lines below.
8. Śaṅkara in his commentary on *Lilāvatī*, 7-8, ascribes this verse to Ācārya [Āryabhaṭa]. See K.V. Sarma's edition, p. 7.
9. MSS. om. इति

अत्र द्वयोद्वयोर्भगणविशेषा एव तयोर्योगा इति कथमवसीयते, न पुनस्तयोरभ्यासः योगो वा ? उच्यते । तद्यथा — द्वावश्वौ च परिमण्डलारोहे परिकल्पितौ । तत्वैकस्य कक्ष्या षष्ठिः धनुषाम्, अपरस्य तिंशत् । तौ पञ्चदण्डगती । महति मण्डले यावन्मण्डलचतुर्भागं गच्छति तावदल्पे मण्डलेऽर्धं गच्छति । यावन्महाति मण्डलेऽर्धं गच्छति तावत् सकलमल्पमण्डलं गच्छति । एवं यावन्महति मण्डल एकः परावर्तस्तावदल्पे मण्डले परावर्तद्वयं, तावति च तयोरेको योगः । एवं ग्रहेष्वपि योज्यम् । युज्यत एतद्^१ यदि ग्रहाः समगतयः । समगतयो ग्रहा इति प्रतिपादयिष्यति ।

^१उद्देशकः— गुरोरङ्गारकस्य च युगे कियन्तो योगा इति ।

लब्धं योगा गगन[जल]दरसयमाग्निरन्धशशाङ्काः [१९३२६००] । एवं सर्वेषामपि ।

कः पुनरत्र द्वियोगानां विनियोगः ? उच्यते । यदि चतुर्युगाहर्गणेन इष्टग्रहयोद्वयोगा लभ्यन्ते,^३ [तहि] कलियाताहर्गणेन कियन्ति इति लब्धं समतिक्रान्ता द्वियोगाः । शेषं गतगन्तव्यं कृत्वा युगद्वयोर्गैर्विभजेत् । लब्धं गतगन्तव्यदिवसा इत्येको विनियोगः^४ । [शेषं षष्ठ्या सङ्गुण्य युगद्वयोर्गैर्विभजेत् लब्धं घट्यादि ।] यदि चतुर्युगाहर्गणेन इष्टग्रहयोद्वयोगा लभ्यन्ते [तहि] कलियाताहर्गणेन कियन्ति इति लब्धं समतिक्रान्ता द्वियोगाः । शेषे द्वादशादिगुणिते राश्यादिलब्धिः । तैद्वयोगराश्यादिभिर्मन्दगतिग्रहो^५ युक्तः शीघ्रगतिग्रहो^६ भवति । शीघ्रगतिश्च^७ द्वयोगराश्यादिहीनो मन्दगतिर्भवतीत्यपरो विनियोगः । ^८द्वयोर्गैश्च राश्यादीनानीय तयोरपि भग्णसमासेनापि भग्णसमासगतभग्णराश्यादीन् विधाय ‘अन्तरयुक्तं हीनम्’ [गणित०, २४] इत्यनेन एकत्र क्षिपेदेकत्र विशेषध्येत्, क्षिप्तविशेषितयोरर्धं तयोर्गतभग्णराशिभागलिप्ता इत्यन्यो विनियोगः । कुट्टाकारविनियोगस्तु प्रदर्शित एवेति ।

व्याख्या — १. MSS. Corrupt : B. E. युज्यते तद् ; A. C. D. युज्यत्येतद्

2. E. om. उद्देशकः to सर्वेषामपि, two lines below.

3. A. B. C. om. द्वियोगा लभ्यन्ते

4. A. B. C. om. इत्येको विनियोगः

5. A. B. C. D. E. गतिर्ग्रहो 6. A. D. E. गतिर्ग्रहो

7. A. B. C. D. gap for श्च

8. E. om. द्वयोर्गैश्च to एवेति, 4 lines below.

[युगे व्यतीपातसंख्या]

व्यतीपातज्ञानायार्यपिश्चार्धमाह—

रविशशिनक्षत्रगणः सम्मश्राश्च व्यतीपाताः ॥ ३ ॥

नक्षत्राणां गणाः नक्षत्रगणाः । नक्षत्राण्यश्विन्यादीनि । रविश्च शशी च रविशशी । रविशशिनो नक्षत्रगणाश्चन्द्रादित्यभगणा इति यावत् । ते च रसदहनशिखिगुणशैलाकाशयमर्तवः [६२०७३३३६] । एते व्यतीपाताः । सम्मश्राश्च व्यतीपाताः । सम्मश्रा एकीकृताः । केन संमिश्राः? अन्यस्याश्रुतत्वात्, रविशशिभगणाः नक्षत्रगणैरेव । त एव व्यतीपाता द्विगुणिता इत्यर्थः । ते च द्विशैलरसर्तुमनुकृतरवयः [१२४१४६६७२] ।

अथैतौ^२ व्यतीपातावभिहितौ^३ द्वादशषड्गाश्यात्मकौ । अत्रेदं प्रष्टव्यम्— [किमिदं] व्यतीपातयोरुदाहरणमाहोस्त्वलक्षणमिति ? यदीदमुदाहरणं तदा सर्वमिष्टं सेत्स्यति, तदस्तूदाहरणमिति । तद्यथा— चन्द्रादित्यौ स्फुटीकृतौ यद्येकत्र द्वादशराशयस्तदा व्यतीपातः । ननु च लोके द्वादशराशिको वैधृत इति प्रसिद्धम् ? नैष दोषः । संज्ञाकृतो भेदः न फलं प्रति, यस्माद् व्यतीपातस्य वैधृतस्य च तुल्यं फलं भगवद्भिर्गार्गादिभिरुपदिष्टम् । तावेव सूर्यचन्द्रमसौ स्फुटावेकत्र यदि षड्गाशयस्तदापि^४ व्यतीपातः ।

अथ व्यतीपातस्यातीतैष्यपरिज्ञानार्थ त्रैराशिकम्— यदि सूर्यचन्द्रमसोः स्फुटभुक्तिसमासेन^५ षट्ठिघटिका लभ्यन्ते, [तदा] नेनातीतैष्येण कियत्य^६ इति लब्धं घटिका विघटिकाश्च । अथवाऽतीतैष्यव्यतीपातकालिकौ^७ सूर्यचन्द्रमसौ ज्ञातुमिच्छति, तदाऽतीतैष्येण सह त्रैराशिकम्—यदि सूर्यचन्द्रमसोः स्फुटभुक्तिसमासेन सूर्यभुक्तिश्चन्द्रभुक्तिर्वा लभ्यते,^८ [तदा] नेनातीतैष्यसूर्यचन्द्रमसोभुक्तिसमासेन किमिति भुक्तिर्लभ्यते । तेन रहितौ सहितौ^९ सूर्यचन्द्रमसौ व्यतीपातकालिकौ । एवं स्थूला^{१०} व्यतीपातभुक्तिः । यथा सूक्ष्मा^{११}

व्याख्या—१. E. om. ते च to व्यतीपाताः, next line.

2. E. तर्थैतौ

3. E. पातो द्वावभिहितौ

4. A. B. D. ... पि ; C. om. तदापि ; E. तदादि

5. A. B. C. D. स्फुटं for स्फुटभुक्तिसमासेन

6. B. कियन्ते

7. Om. A.C. व्यती; B. D. पात

8. A. B. C. D. gap for वा लभ्य

9. B. adds च

10. A. B. C. D. स्थूलो ; E. om. the word.

11. A. B. C. D. E. सूक्ष्मो

भवति तथा प्रदर्शयते । उवतं च—

नानायने व्यतीपातस्तुल्यापक्रमयोस्तयोः ।

उद्देश्टस्य चक्रार्धं विक्षेपं चाधिकोनकम् ॥

[महाभास्करीयम् , ४. ३६]

इति । सूर्यचन्द्रमसौ नानायने तुल्यापक्रमौ यदा भवतस्तदा व्यनीपातः, चन्द्रस्य विक्षेपसहितो रहितो वापक्रमः । अस्मिन् किल व्यतीपातयोगे क्षीरतरुशाखावच्छेदे विगतक्षीरता ॥ ३ ॥

[युगे प्रहोच्चनीचभगणाः]

उच्चनीचपरिवर्त्तज्ञानार्थमाह—

स्वोच्चभगणाः स्वभगणैर्विशेषिताः स्वोच्चनीचपरिवर्ताः ।

स्वोच्चभगणाः स्वभगणैर्विशेषिताः । स्वकीयमुच्चं स्वोच्चं, तस्य स्वोच्चस्य भगणाः स्वोच्चभगणाः । अत ग्रहाणामुच्चद्वयं, मन्दोच्चं शीघ्रोच्चं च । अत कतरदुच्चं^२ परिगृह्यते ? शीघ्रोच्चमित्याह । मन्दोच्चस्य यद्यपि गतिरभ्युपगता तथापि युगभगणस्य व्यवहारो नास्तीति शीघ्रोच्चभगणा एव परिगृह्यन्ते । स्वभगणैर्विशेषिताः स्वोच्चनीचपरिवर्ताः । उच्चभगणानां स्वभगणानां च यो विशेषः स उच्चनीचपरिवर्तः । यस्मान्नैरंश्याद्यावन्नैरंश्यं तावदुदयास्तमय^४-वक्रानुवक्राभवन्तीत्युच्चपरिवर्तः परिकल्पितः । ये निरंशद्वयान्तरे दिवसास्ते परिवर्तस्य दिवसाः । परिवर्ता ग्रहाश्व युगादौ मेषादितः प्रवृत्ताः । मीनान्ते शीघ्रभगणपरिसमाप्तिः । ग्रहभोगाधिकः शीघ्रभोगः परिकल्पितः । उच्चनीचपरिवर्ताः । उच्चपरिवर्ता नीचपरिवर्तश्च तावन्त एव, यस्मादेकस्मिन्निरंशद्वयान्तरेषु ग्रहस्योच्चनीचप्राप्ती संभवतः ।

अथ कः पुनरुच्चः, को वा नीच इति ? यत्र ग्रहाः सूक्ष्मा लक्ष्यन्ते^६ कर्णस्य महत्त्वात् स^७ आकाशप्रदेश उच्चसंज्ञितः । यत्रासावेव ग्रहो महाविम्बो लक्ष्यते कर्णस्यात्पत्वात् स आकाशप्रदेशो नीचसंज्ञित इति ।

अथ परिवर्तैरप्युच्चं केन्द्रं वा आनीयते^८ । कथम्^९ ? यदि चतुर्युगाहर्गणेनैते उच्चनीचपरिवर्ता लभ्यन्ते, तदा कलियाताहर्गणेन कियन्त इति लब्धं समति-

व्याख्या—१. A. B. C. E. om. वर्त ; D. परिवर्तन for परिवर्त

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 2. C. कतरमुच्चं | 3. A. B. C. D. E. नैरंशाद् |
| 4. C. यास्तमयः; D. यास्तमयाः | 5. E. om. परि |
| 6. A. B. C. D. E. लभ्यन्ते | 7. A. C. om. स |
| 8. A. B. C. D. E. आनीयन्ते | 9. A. B. C. E. om. कथम् । |

क्रान्ताः परिवर्तः, शेषे द्वादशा [दिगुणिते] राश्यादिकः परिवर्तभोगः । परिवर्तभोगरहितो ग्रहो ग्रहसहितो वा परिवर्तभोगः उच्चभोगः । उच्चभोगसहितः^१ परिवर्तभोगः [परिवर्तभोगरहितो वा उच्चभोगः] ग्रहभोगः । परिवर्तभोग एव केन्द्रभोगः । अन्यच्च द्वियोगाभिहितेन समानम् ।

अथ ‘भगणा द्वयोर्द्वयोर्य विशेषशेषा युगे द्वियोगास्ते’^२ [कालक्रिया०, ३] इत्यस्यामेव कारिकायां ननु गतोऽयमर्थः किमत्राभिधीयते ? उच्चनीचपरिवर्तसंज्ञार्थमयैमारम्भः । तत्र^४ द्वियोगमात्रमेव प्रतिपादितम् । अथ च तद्द्वयोर्द्वयोर्ग्रहयोर्भगणविशेष इत्यभिहितः । नोच्चग्रहभगणविशेष इति [पृथगुक्तिः]^५ ।

[अश्वयुजाद्या गुरुरब्दाः]

गुरुर्वर्षनिरूपणायाह —

गुरुभगणा राशिगुणा^१ अश्वयुजाद्या गुरोरब्दाः ॥ ४ ॥

गुरुभगणा राशिगुणाः । गुरोर्भगणाः गुरुभगणाः, बृहस्पतिभगणा इति यावत् । राशिगुणा द्वादशगुणा इति यावत् । अश्वयुजाद्या गुरोरब्दाः । अश्वयुक्त अब्दः,^६ आदौ भवति [इति] आद्यः, अश्वयुक्त^७ आद्यः येवां ते अश्वयुजाद्याः । गुरोरब्दाः गुरोः संवत्सरा इत्यर्थः । ते च अश्वयुक्तकार्तिक-मार्गशीर्ष-पौष-माघ-फालगुन-चैत्र-वैशाख-ज्येष्ठ-आषाढ-श्रावण-प्रौष्ठपदाख्याः^{१०} । अत्र^{११} वैराशिकम्—यदि चतुर्युगाहर्गणेन्ते गुरोरब्दाः वसुवसुरसाकाशमुनिद्वनकृता [४३७०६८८] [लभ्यन्ते, तदा] कलियाताहर्गणेन कियन्त इति । लब्धाः समतिक्रान्ताः समाः । लब्धासु समासु द्वादशभवते, शेषा अश्वयुजाद्याः समाः ।

मूलम्— १. E. आश्व for अश्व

व्याख्या – १. E. सहितो रहितः 2. E. om. युगे द्वियोगास्ते

3. B. C. om. अयं 4. MSS. read अत्र for तत्र

5. So also writes the commentator Raghunāthaṛāja :

अस्य द्वियोगन्यायस्थल एव वक्तव्यस्य रफुटोर्योगिःवेनान्तरञ्जन्त्वात् पृथगभिधानमिति । यद्वा द्वयोर्द्वयोर्ग्रहयोर्भगणविशेष इत्यभिहितम् । नोच्चग्रहभगणविशेष इति पृथगुक्तिः ।

6. MSS. शब्दः for अब्दः 7. C. आश्वयुक्त

8. C. आश्व 9. B. E. मृगशीर्ष

10. B. प्रोष्ठपदाख्याः 11. A. D. E. अथ

कथमिदं विज्ञायते श्रश्वयुजाद्यास्समा इति ? उच्यते—‘श्रश्वयुजाद्या गुरोरब्दा’^१
इति वचनात् । ननु तदेव वचनमस्माभिश्चोदितं परिहारोऽप्यस्माभि-
रुच्यते । यस्माद्युगादावश्विन्यामरपतिगुरुरुदयशिखरिशिखरमधिरूढस्तस्मा-
दश्वयुजाद्या: गुरोस्समाः ।

उक्तं च—

यस्मिन्नुदेति नभवे प्रवासोपगतोऽङ्गिराः ।

संवत्सरस्तदृक्षादिबाहंस्पत्यः^२ प्रगण्यते ॥^३

इति ।

अथ वसुवसुरसाकाशमुनिदहनकृतसङ्ख्यै [४३७०६८८] स्त्रैराशिकेन
बृहस्पतिरप्यानीयते । कथम् ? यदि चतुर्युगाहर्गणेन वसुवस्वादयो बृहस्पति-
राशयो लभ्यन्ते, [तदा] कलियाताहर्गणेन कियन्त इति लब्धा राशयः ।
शेषे^४ त्रिंशदादिगुणिते भागलिप्ता [दयः] । एवमिदमर्थादापन्नं^५ भवति । ये^६
समतिक्रान्ता गुरो राशयस्ते समतिक्रान्ता गुरोरश्वयुजाद्या: संवत्सराः, शेषे च
वर्तमान इति ।

अथ वसुवस्वादयो गुरोः संवत्सरा इत्यभिधीयन्ते । ननु च तैर्युग-
संवत्सरैस्तुल्यैर्भवितव्यम् ? नेत्याह । ये युगसंवत्सरास्ते सौर्येण मानेन दृष्टाः,
अमी च ये गुरोरब्दास्ते गुरुमानेन । तदेव युगं सौर्येणानुमीयमानं^७ गगनजलद-
विन्दुमेघमहृताशकृत [४३२००००] सङ्ख्यम् । तदेव बाहृस्पत्येन
वसुवस्वादि [४३७०६८८] सङ्ख्यम् । बाहृस्पत्याब्दं बृहस्पते राशिभोग इति
न सौर्यबाहृस्पत्यौ तुल्याविति ॥ ४ ॥

[सौरचान्द्रसावननाक्षत्रमानानि]

सौर-चान्द्र-सावन-नाक्षत्रमानप्रदर्शनार्थमाह—

रविभगणा रव्यब्दा रविशशियोगा भवन्ति शशिमासाः ।

रविभूयोगा दिवसा भावर्ताश्चापि नाक्षत्राः ॥ ५ ॥

रविभगणा रव्यब्दाः । रवेर्भगणाः, रविभगणाः, रव्यब्दाः, रवि-
वर्षाणीति यावत् । य एव रविभगणास्त एव रव्यब्दाः । तथेदमनुकृतमपि

ध्याख्या—१. A. B. C. बाहृस्पत्यं

- | | |
|--|----------------------------|
| 2. This verse has been quoted below in a slightly different form, on p. 209. | 3. MSS. read शेषं for शेषे |
| 4. B. D. E. अर्थमापन्नं | 5. B. C. add च |
| 6. A.C. सौर्येऽनुमीयते मानं : B. सौर्येऽनुमीयमानं | |
| 7. B. अथेद | |

गम्यते रविराशि-भाग-लिप्ता रविमास-दिवस-नाड्य इति । यस्माद् द्वादश-राशयो भगणः, विशद्वागा राशिः, भागषष्ट्यवयवो लिप्ता, षडाशयोऽयन-मुत्तरं दक्षिणं च मकरकुलीरादित इति । कथमिदमवसीयते मकरकुलीरादित इति न पुनर्धनिष्ठादेराश्लेषाधार्दादिति, यस्मादुक्तम्—

अर्धश्लेषाच्छ्रविष्ठादेः^१ प्रवृत्ते^२ दक्षिणोत्तरे ।

क्षेमसस्यसुभिक्षाख्ये त्वयने घमंतेजसः ॥ इति ।

अत्रोच्यते— श्रुत्योभिन्नवाक्यता । शक्यत एव तद्वक्तुम्, अदृष्टार्थ-त्वात् । “श्रुत्यथानुष्ठानफलस्य सर्वशाखाप्रत्ययमेकं कर्मेति । श्रुतिस्मृत्योः पुनर्भेदे या च स्मृतिः प्रत्यक्षाविरुद्धा सा परिगृह्यते । इयमस्माकं स्मृतिः प्रत्यक्षावयभिचारिणी, यतः प्रत्यक्षेण व्रोत्तरदक्षिणं प्रवृत्तिर्मकरकर्कटादित एवोपलक्ष्यते । कथम् ? यस्माद् धनुषोऽन्ते मकरादिस्थिते विध्वस्ताशेष-ध्वान्तसंघाते^३ भगवति भास्करे दिनमध्यंगते सर्वमध्याह्नच्छायाभ्यो महती मध्याह्नच्छाया लक्ष्यते । सा च क्रमेणापचीयमाना^४ मकरादित एव, न श्रविष्ठादेः । यच्च^५ कर्कटादौ सर्वमध्याह्नच्छायाभ्यः स्वल्पीयसी मध्याह्नच्छाया, सा च क्रमेणोपचीयमाना कर्कटादित एव, नाश्लेषाधार्दादित्यतः प्रत्यक्षसिद्धमयनम् ।

अथवायमन्यार्थपर एव ग्रन्थः । कर्कटादेर्दक्षिणायनं मकरादेश्च उत्तरायणमित्येतस्याभ्युपगमादेव उच्यते— यदा भगवान् भास्करः अर्धश्लेषादक्षिणं मार्गं प्रवर्तते पुनर्वस्वोश्चतुर्थांशादिः [अर्थात् कर्कटादिः] परित्यज्यते तदा क्षेमसस्यसुभिक्षा भवन्ति ।^६ यदा च^७ मकरादिः परित्यज्य श्रविष्ठादेरुत्तरं [मार्गः] प्रतिपद्यते तदा च तत्फलार्थत्वं^{१०}मिति । अथायं विवस्वान् कथमेवं प्रवर्तत इति ? उच्यते— ग्रहाणां द्वयी गतिः, सङ्क्षयानुगता अौत्पातिकी च । यदौत्पातिकी गतिरेवं प्रकारा भवति तदा क्षेमसस्य-सुभिक्षाख्ये अयने [भवतः] । यदा पुनः कर्कटमकरादिमप्राप्त्वैव^{११} दक्षिणोत्तर-प्रवृत्तिनिवृत्ती भवतस्तदा अक्षेमा अस्या असुभिक्षा इत्येतत् प्रदर्शयति ।

व्याख्या—1. MSS. read विशदभाग for भागषष्टि

2. A. B. C. श्रविष्ठादो 3. A. B. C. D. E. प्रवृत्ती

4. B. C. दक्षिणे 5. A. B. C. corrupt.

6. B. क्रमेणोपचीयमाना 7. MSS. read यश्च

8. Cf. उत्तरमयनमतीत्य व्यावृतः क्षेमसस्यवृद्धिकरः । [बृहत्संहिता, ३.५]

9. C. om. च 10. MSS. read फलान्तर्यत्वं

11. A. B. C. मप्राप्त-व ; D. मप्राप्तस्यैव

अप्यत्र अविदितपरमार्था रोमकाः पठन्ति—

वसुदेवादिसार्पाधादियनं मुनयो जगुः ।
मृगकर्यादितो दृष्टं कथं तद्विगतेविना ॥

इत्यादिग्रन्थेन । क्षुद्रविद्रावणोपन्यासक्रमेण युगभगणानाहुः^२—

तस्मादत्र वियद्रुद्रकृतनन्दधृतो(१८४११०)युगम् ।

भगणान्^३ सप्तविश्वाख्यानादित्यान्त्योत्क्रमात्^४ क्रमात्^५ ॥ इति ।

अत्र कथमिदं घटते^६ यद्युत्क्रमेण क्रमाद्वा पुनर्वस्वोर्मेषादेरपि^७
दक्षिणायनं प्रवर्तते^८ न कर्कटादावेव ? तथा च वर्षाकृतुर्मेषादेः प्रवर्तते
[मकरादे]वसन्तः । तथा च कालविपर्यासः प्रसज्येत । एवं च श्रुत्यर्थो
नानुष्ठितो भवति । “वसन्ते यजेत”, चैत्रवैशाखौ वसन्तः, “मधुश्च माधवश्च
वासन्तिकावृत्” [तैत्तिरीयसंहिता, ४. ४. ११] । तथा च “शरदि^९ वाजपेयेन
यजेत”, अश्वयुक्त^{१०}कातिकौ शरत्, “इषश्चोर्जश्च शारदावृत्” [तैत्तिरीयसंहिता,
४. ४. ११] इति । इदं च ज्योतिषामयनमङ्गं वेदस्य । तस्मान्नायनस्य गतिः ।
मकरकर्कटादित ग्रयनमिति । सर्वसिद्धान्तगुरुराचार्यलाटदेव आह—

मकरादावुदगयनं दक्षिणमयनं च चन्द्रभवनादौ ।

इति ।

1. The commentator Nilakantha ascribes this verse to Prabhākara. See his commentary on *Aryabhaṭīya*, iii. 9.

2. A. B. C. D. om. हुः to वियद्रुद्र, next line.

3. MSS. read युगभगणान् for युगम् । भगणान्

4. B. न्तोपक्रमात्

5. Cf. this verse with the following one ascribed to Viṣṇu-candra by Pṛthūdaka (860 A.D.) in his comm. on *Brāhma-sphuṭa-siddhānta*, xi. 54.

तस्य चात्र वियद्रुद्रकृतनन्दाष्टकेन्दवः (१८४११०) ।

ग्रयनस्य युगं प्रोक्त ब्रह्मार्कादिमतं पुरा ॥

6. D. कथमिति for कथमिदं घटते ।

7. MSS. defective : A. E. स्वो-gap-मेषादेः ; C. स्वो मेषादेरत्प ;
D. स्वोरन्त-gap-मेषादेः

8. B. प्रवर्तते । 9. A. B. C. add कुरु

10. A. C. आश्वयुक्त

ऋतुनिश्चयायाह--

ऋतवः शिशिर-वसन्त-प्रीष्म-घनागम-शरद्-हिमागमनाः ।

'मकराद्वैशिद्वयगतदिनकरभोगस्थितिसमानाः ॥

इति ।

अन्यच्च—अपक्रमवृद्धिर्धनुर्मिथुनान्त एवेति । रात्रिदिवसयोर्महती
वृद्धिर्मकरकर्कटादावेव, नान्यत एव^२ इति । प्रत्यक्षसिद्धमिदमिति । अतोऽयन-
युगभगणपरिकल्पना मुधा ।

अथेदं प्रष्टव्यम्—स्फुटगत्या परिगद्यन्ते आहोस्तिवन्मध्यमगत्या इति ।
यदि^३ मध्यमगत्या, [तदा] 'यानि सौर्यमानाभिहितानि प्रयोजनानि तानि
मध्यमगत्या प्राप्नुवन्ति, 'स्फुटगत्या चेष्यन्ते । कानि पुनस्तानि प्रयोजना-
नीति ? उच्यते^४—

वायोर्नूच्छनमध्राणामुत्पत्तिश्चक्षुषोर्बलम् ।

शीतोष्णवर्षंप्राप्तिश्च प्रसादः सलिलस्य च ॥

सत्त्वानां भदलाभाः स्युरात्वश्चापि^५ योषिताम् ।

फलपुष्पोदगमं^६ चंव पत्राङ्कुरविरोहणम् ॥

अयनानां[मृत्युनां] च मुहूर्तानां च दर्शनम् ।

परिवेषपरीधानं परिधीनां तथैव च ॥

गन्धर्वनगराणां च तथेन्द्रधनुषामपि ।

उल्कानामशनीनां च सन्ध्ययोविद्युतां^{१०} तथा ॥

भूरथाभ्यनिनादानां धिष्यानां पतनस्य च ।

ज्योतिषां वर्णभेदस्य प्रहाणां चेष्टितस्य च ॥

अग्नेरोष्णस्य शक्त्योश्च^{११} विलयस्योद्भवस्य च ।

सौरं मानं विजानीयात् प्रवर्तकनिवत्कम् ॥

- व्याख्या—**
1. A. B. C. मृगमकरा
 2. B. om. एव
 3. A. B. om. यदि
 4. A. B. C. om. यानि to भिहितानि, same line.
 5. E. adds न before स्फुट
 6. A. gap for प्रयोजनानीति to चक्षुषोः, next line; B. C. gap not indicated.
 7. A. B. रात्वं चापि
 8. B. पुष्पोदगतं
 9. B. पत्राक्षर
 10. B.C. सस्ययो (B. सज्जयो) विद्यता
 11. A. B. C. D. E. व्यक्ताश्च

इत्यादि प्रयोजनानि ।

यदि स्फुटगत्या तदेतानि प्रयोजनानि परिगृहीतानि भवन्ति, इदं
तु न सिद्ध्यति^१ अधिकावमानां ग्रहणम् । यस्मादधिकावमानां ग्रहणं
मध्यमेन मानेन । अथ कथं स्फुटार्थं वचनं मध्यमगतिप्रतिपत्तये भविष्यति^२ ।
अथ मध्यमगतिप्रतिपत्तये स्फुटार्थं कथमिति । नैष दोषः^३ । ^४‘शाल्यर्थं कुल्याः
प्रणीयन्ते, ताभ्यश्च पानीयं पीयते,^५ तासु^६ चोपस्पृश्यते’ [अष्टाध्यायी, १.
१.२२ पातञ्जलभाष्यम्] इति सिद्धम् । एतदुभयग्रहणादुभयमत्र परिगृह्यत
इति मध्यमगत्या स्फुटगत्या च । मध्यमगत्या^७ अधिकावमानां ग्रहणं सिद्धं,^८
स्फुटगत्या च संहिताकाराभिहितानि प्रयोजनानि ।

रविशशियोगा भवन्ति शशिमासाः । रवेः शशिनश्च योगा रविशशियोगाः ।
भवन्ति शशिमासाः । ये युगे रविशशियोगा अभिहितास्ते शशिमासाः ।
ते च प्राग्यथा सिद्ध्यन्ति तथा व्याख्यातम् । शशिमासैः शशिदिवसघटिकाः
व्याख्याताः । शशिमानेन कानि पुनः प्रयोजनानि ?

दर्शं च पौर्णमासं च तथेज्याद्याः क्रिया भुवि ।
पर्वाणां च परिज्ञानं तिथीनां प्रत्यंयस्तथा ॥
प्राबल्यमौषधीनां च रसानां व्यक्तिरेव च ।
^९पूरणं हीनता चेन्दोस्तथैव लवणाम्भसः ॥
गर्भाणां जीवनं चापि तथाप्यायनमेव च ।
राहोरागमनप्राप्तिः [इच्चै]-न्दवं^{१०} मानमाश्रिताः ॥

एवमादीनि प्रयोजनानि ।

रविभूयोगा दिवसाः । रवेर्भुवश्च योगाः रविभूयोगाः । ये युगे रवि-
भूयोगास्ते युगे भूदिवसाः । भूदिवसो नाम रवेरर्धोदियात्प्रभृति पुनरर्धोदियम्

- | | | |
|-----------|--|--------------------------|
| व्याख्या— | 1. E. adds इति प्रतिपत्तये | 2. C. भवति |
| | 3. A. स्फुटा -gap- दोषः; D. gap not indicated; C. om. दोषः also. | |
| | 4. C. om the sentence शाल्यर्थं etc. | |
| | 5. A. B. C. D. om. ताभ्यश्च पानीयं पीयते | |
| | 6. E. om. तासु | |
| | 7. A. B. C. D. मध्यम -gap- मध्यमगत्या | |
| | 8. A. B. D. ग्रहणां सिद्धिः; C. ग्रहणसिद्धिः; E. ग्रहणासिद्धिः | |
| | 9. D. साफल्यं हीनता चैव तथैव | 10. MSS. प्राप्तिमैन्दवं |

इति । सावनो दिवसः भूदिवस इत्युच्यते । रोमकैः^१ स एव भूदिवसो रव्युदय इति संज्ञितः । कानि पुनः^२ सावनमानस्य^३ प्रयोजनानि ?

यज्ञकालपरिज्ञानं यज्ञेषु सवनानि च ।
व्रतो दीक्षणकालश्च^४ चूडोपनयनानि^५ च ॥

आयुषां चापि निर्लेखा प्रयोगाणां च वृद्धयः ।
ग्रहचारपरिज्ञानमादेशगमनानि च^६ ।
यानि चाप्येवमादीनि सङ्ख्योद्दिष्टानि तानि वै^७ ।
सावनेनैव^८ मानेन गण्यन्ते इति निश्चयः ॥

एतानि प्रयोजनानि ।

भावर्ताश्चापि नाक्षत्राः । भानामावर्ताः भावर्ताः, भचक्रभ्रमणानि । तच्च भचक्रं किमादिरित्येतद्विचार्यम् । यदि मेषादिः स्यात् [तदा] मेषादिस्थे सवितरि^९ सवितृभचक्राद्योः युगपदुदयः, द्वितीयः पुनरनुदित एव सवितरि भचक्राद्युदयः, न^{१०} च भचक्रादिद्वयोदयान्तरे^{११} षष्ठिनर्दियः । तथा च 'प्राणेनैति कलां भम्' [गीतिका०, ६] इति चक्रलिप्तानामहोरात्रघटिका-प्रमाणलिप्तानां च तुल्यता नोपयते, यस्मादपूर्ण एवाहोरात्रे भचक्रादिरुदेति । यदा पुनरादित्योदयो^{१२} भचक्रादिः परिगृह्यते तदाहोरात्रप्राणाः स्वदेशराश्यु-दयप्राणतुल्याः । ते च खब्बषड्वनतुल्याः । भचक्रलिप्ताश्च तावत्यः^{१३} इत्येतदुपपन्नम् ।

अन्यच्च— उदयलग्नविधिः सूर्यादिव प्रवर्तते, औदयिकाच्च रवेः । स चेष्टकाले स्वाभीष्ट^{१४}कालादित्य [राशेः विचार्य]माणः^{१५} यावत् पुनरुदय इति

- व्याख्या—**
- | | |
|---|---|
| १. E. om. रोमकैः | २. E. कालस्य सावनसंज्ञिनः for कानि पुनः |
| ३. E. सावनस्य | ४. E. दीक्षादिकालश्च |
| ५. E. चूडोपयमानि च | |
| ६. A. B. C. corrupt : ग्रहवार (B. चार) परीमाणमानं (B. मान) दश | |
| ७. E. reads the line as : एवमादीनि संख्यानि तानि वै सावनेन ह । and om. the next line. | |
| ८. D. सावनेनैह | ९. C. hapl. om. of सवितरि |
| १०. B. ननु | |
| ११. B. भचक्रोदयादिद्वयान्तरे; D. भचक्रादिद्वयोरुदयान्तरे | |
| १२. A.B.C.D. यद…दयो | १३. A. B. C. D. भचक्र … |
| १४. MSS. स्वविष्ट (?) or स्वपिष्ट | |
| १५. MSS. corrupt. A. B. C. D. कालादित्या माणः; E. कालादित्याष (स्त्यन्ते) क्रियमाणः | |

तावन्नान्तरं^१ विदधाति । तस्माद् रव्युदय एव भचक्रादिः, व्यवहार^२-
प्रसिद्ध्यर्थम्^३ । यद्येवं ग्रहभुक्तराशयो रव्याकान्तराशिप्रदेशादेव^४ प्राप्नुवन्ति ?
नैष दोषः, 'बुधाहन्यजार्कोदयाच्च लङ्घायाम्' [गीतिका०, ४] इत्येषाम-
जादिनिरूपणात् । कुभगणाश्च युगाद्यन्तयोरजार्कोदयादेव प्रतिपरिसमाप्ता
इति तेषां चाजादिता सिद्धा । त एव युगभचक्रावर्ती नाक्षत्रदिवसाः भूदिवसा
इति, दिवसग्रहणानुवर्तनात् । के पुनस्ते भावर्तीः ? ये कुभगणाः, 'कु डि-
शिबुण्लृष्ट्यृ' [१५८२२३७५००] इति गीतिकासु [गीतिका०, ३] उक्ताः ।
कथमेते कुभगणा भावर्ती इत्युक्ताः ? भचक्रप्रतिवद्वानि नक्षत्राणि । तस्य^५
प्रवहाक्षेपादपरां दिशमासादयन्ति । नक्षत्राणि भुवं स्वगत्या प्राङ्मुखं अमन्ती-
मिव पश्यन्तीत्यनया गत्या भुवो भगणनिर्देशः । तेनोक्तम्—‘भावर्ताश्चापि
नाक्षत्राः’ इति । ^६ग्रन्थे पुनः ‘क्वावर्ताश्चापि नाक्षत्राः’ इति पठन्ति । तेषा
पाठादेव हि सर्वमुपपन्नम् ।

अथ अन्ये पुनरन्यथा वर्णयन्ति—

दर्शादृशश्चान्द्रस्त्रिशद्विवसास्तु सावनो मासः ।

^८सौर्योऽर्कराशिभोगो नाक्षत्रश्चेन्दु^९मण्डलकम्^{१०} ॥

[लाटदेवस्य कृतिः]

दर्शादृशश्चान्द्र^{११} इति^{१२} सूर्यचन्द्रमसोर्यः परः^{१३} सन्निकर्षः स
दर्शशब्देनोच्यते, स च तयोर्योगः । 'रविशशियोगा भवन्ति शशिमासा' इति
तुल्यं लक्षणम् । त्रिशद्विवसास्तु सावनो मास इत्येतदपि^{१४} 'रव्युदयास्त्रिशद्विदि'ति
तुल्यम् । सौर्योऽर्कराशिभोग इति 'रविभगणाः रव्यबदा', 'रवे: राशयोऽपि
रविमासाः' इत्येतदपि तुल्यं लक्षणम् । 'नाक्षत्रं चेन्दुमण्डलकम्' इति
इन्दोर्मण्डलं नाक्षत्रो मास इति । तत्र प्रत्यहं यश्चन्द्रभोगः स तन्मासावयव
इति ।

व्याख्या — १. E. तन्नान्तरं

2. E. भचक्रव्यवहारः

3. D. E. प्रसिद्धर्थः

4. MSS. प्रदेशादयः

5. E. तत्र

6. This sentence beginning with अन्ये occurs in Raghu-nātharāja's commentary also. There too, the reading is क्वावर्ताश्चापि नाक्षत्राः:

7. A. B. C. gap for पाठ

8. A. B. सौर्योर्कि

9. A. B. C. श्चान्द्र

10. A. B. C. om. मण्डलकम्

11. D. E. दर्शादृशच्चान्द्र

12. B.C.D.E. add here दर्शशब्देन

13. E. परस्परः for परः

14. D. E. add च after अपि

नक्षत्राण्यपि^१ विभज्यन्ते । तद्यथा— यश्चन्द्रभगणस्य त्रिशद्भागः स नाक्षत्रो दिवसः । एवं^२ नवनक्षत्रदशभागो नाक्षत्रो दिवस इत्येतदभिन्नं^३ लक्षणम् ।

अस्माकमाचार्येण स्वतन्त्रान्तराविरुद्धप्रक्रियाप्रतिपादनार्थमिदमुक्तं ‘भावतश्चापि नाक्षत्राः’ इति । का च स्वतन्त्रान्तरप्रक्रिया ? ‘प्राणेनैति कलां भम्’ [गीतिका०, ६] इति, प्राणेन कलां भं गच्छतीति ज्योतिश्चक्रलिप्तानां भावर्तप्राणानां च तुल्यत्वे ज्यादयो विधयः^४ सिद्धचन्ते,^५ नान्यथा इतीयं प्रक्रिया । येषां च ‘नाक्षत्रं चेन्दुमण्डलकमि’ति लक्षणं, तैः संहिताकाराभिहित-प्रयोजनसिद्धर्थमुक्तम् । अत्रैकेन लक्षणेन प्रयोजनस्यापरिग्रहात् लक्षण-द्वयमिदमिष्यते । कथम् ? तत्र आवृत्तिरेकशेष इति, भावर्तशब्दस्यैक-शेषव्याख्यानात् भावतश्च भावतश्च, भावर्ताः । भानि ज्योतीषि अश्विन्यादीनि । तेषां आवर्ता भावर्ताः, भपर्यया इत्यर्थः । पर्ययश्च नक्षत्राणां चन्द्रविषय एव परिगृह्यते, लोकव्यवहारात् । लोको हि चन्द्राक्रान्तनक्षत्रैरेव व्यवहरति । अथवा अन्यार्थं प्रकृतमन्यार्थमपि भवति, “शाल्यर्थं कुल्याः प्रणीयन्ते, तासु चोपस्पृश्यते” [अष्टाध्यायी, १.१.२२, पातञ्जलमहाभाष्यम्] इति । अथवा ‘भावर्तश्च नाक्षत्र’ इत्येकवचनेन सिद्धे ‘भावतश्च नाक्षत्रा’ इति बहुवचननिर्देशं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयति नाक्षत्रस्यानेकलक्षणमिति । अथवा चकारोऽत्र प्रयुक्तः, न तेनात्र कश्चिदर्थः साध्यते, अथ च प्रयुक्तेन मन्यामहे नाक्षत्रस्यानेकं लक्षणमिति । तच्चानेकं लक्षणं यथा व्यवस्थितं तथा व्याख्यातमित्यतो लक्षणद्वयमपि स्वसिद्धान्तसिद्धम् ।

अथ नाक्षत्रस्य मानस्य कानि प्रयोजनानि ?

संवत्सराणां मासानामृतूनां पर्वणां तथा ।

अयनानां च सर्वेषां समाप्तिप्रतिपत्तयः^{१०} ॥

- व्याख्या**—1. The mss. read : नक्षत्राण्येव 2. A. B. C. add here नवमक्षत्रं
 3. A. B. C. D. E. इत्येतद् भिन्नम्
 4. A. C. तुल्य...धेयः ; B. तुल्य ध्येय
 5. B. सिद्धन्ते ; D. E. सिद्धान्त
 6. MSS. defective : B. सिद्धिः (?) ; A. C. सि...केन
 7. A. B. C. om. मिद 8. A. B. C. D. E. सावृत्ति
 9. C. लोके 10. B. C. D. प्रतिपत्तये

शुभाशुभं च सोकानां मानमुन्मानमेव वा ।

इत्येवमादीनि प्रयोजनानि ।

अथेयमुक्तिवर्गवागुरा क्षुद्रविद्रावणपरा नाक्षत्रमानप्रदर्शित-
प्रयोजनैर्लक्ष्यते 'संवत्सराणां मासानामृतूनामि'ति । संवत्सराणां तावत् प्रति-
पच्छेद^१निमित्तं नाक्षत्रं [न] भवति, यतः^२ संवत्सरः शास्त्रे चैत्रशुक्लादेः
प्रवर्तते । स च चैत्रशुक्लादिश्चान्द्रेणोपलक्ष्यते । संहिताकाराणां च बृहस्पतिचारे
यः संवत्सरः बृहस्पतेर्नक्षत्रोदयात् प्रवर्तते—

यस्मिन्नुदेति नक्षत्रे प्रवासोषगतोऽङ्गिराः ।

इति । मासानामपि न भवति । यस्मिन् कृतिकाभिर्युतश्चन्द्रमाः, यस्मिन्
मासे अर्धमासे चेति कार्तिको मासः । स चन्द्रनक्षत्रयोगविशेषश्चान्द्रो मान-
विशेषः । ऋतूनामयनानां [च ज्ञानं] सौर्येण मानेनेति प्रदर्शितमेवास्माभिः ।
तस्मादेतत्र नाक्षत्रमानम् । यैर्नाक्षत्रं चेन्दुमण्डलकम्' इत्यस्यानुवर्तनात्
'भावतश्च नाक्षत्रां' इत्यस्य शब्दार्थव्याख्याने^३ तैकशेषबहुवचननिर्देशः^४ [कृतः]
'च'-शब्दादिति बुधैरेव विदितपरमार्थमुखमायासितम् । तस्मादस्माकमाचार्येणा-
तीन्द्रियार्थदर्शनाऽभिहितमाचार्यर्थभटेन तदेव नाक्षत्रंमानम् । तस्मात्
'इयमुक्तिवर्गवागुरा क्षुद्रविद्रावणपरा नाक्षत्रमानप्रदर्शितप्रयोजनैर्लक्ष्यते' इति
सुष्ठूकृतम् ।

अथैतानि सौर्य-सावन-चान्द्र-नाक्षत्राणि मानानि मध्यमगत्या
प्रतिपादितानि । तत्प्रयोजनार्थं स्फुटगत्या प्रतिपत्तव्यानीति प्रदिष्टम् । आचार्य-
लाटदेवेन तु स्फुटगत्यैव प्रतिपादितानि—

दशाद्विर्षश्चान्द्रस्त्रिशद्विवसास्तु सावनो मासः ।

इत्यादिग्रन्थेनेति ।

अत्र चायं प्रश्नः— 'अवमाधिमासकैविना द्युगणमि'ति । यात् वर्षाणि
मासीकृत्य वर्तमानमासैः संयोज्य त्रैराशिकम्— यदि युगरविमासैर्युगचान्द्रमासा

व्याख्या—1. D. E. प्रतिप्रच्छेद

2. C. एतत् for यतः

3. A. D. E. व्याख्या for व्याख्याने

4. C. बहुवचनान्निर्देशः

5. D. नाक्षत्रं

6. A. गत्या -gap- प्र ; B. C. om. प्रतिपादितानि तत्प्र

7. E. यावद् for यात्

लभ्यन्ते, [तदा] एतैः [रवि]मसैः कियन्तश्चान्द्रमासा^१ इति, लब्धं चान्द्र-
मासाः । ते विशद्गुणा वर्तमानतिथियुक्ताः कार्याः । ततस्त्वैराशिकम्—
यदि युगचान्द्रदिवसर्युगाहर्गणो लभ्यते [तदा] एतैश्चान्द्रदिवसैः किमिति,
अहर्गणो लभ्यते । तत्वैकः प्रक्षेपः । अथ कश्चासावेकः प्रक्षेपः? उच्यते—
योऽसौ लभ्यतेऽहर्गणः स अतीतः । शेषो वर्तमानः । वर्तमानेनाहर्गणो
भवतीत्येकः प्रक्षेपः । ‘तेन दिवाकरोऽपु॒’ इत्येतदुत्तरत्र वक्ष्यते । ताभ्यां
स्फुटपर्वदर्शनमिति ।

चन्द्रादित्याभ्यां विना स्फुटतिथ्यानयनम् । तद्यथा—‘[यदि]
युगाहर्गणेन चन्द्रवर्षाणि वसुमुनिगिरियमविषयकृतवेद [४४५२७७८] तुल्यानि लभ्यन्ते, तदानेनेष्टाहर्गणेन कियन्तीति वर्षाणि लभ्यन्ते । शेषे द्वादशा[दि]गुणिते मास-दिवस-घटिका-विघटिकाश्च लभ्यन्ते । एवं
मध्यमा तिथिर्भवति । अथ शश्युच्चनीचपरिवर्तेस्त्वैराशिकम्—यदि ^२युगा-
हर्गणेन शश्युच्चनीचपरिवर्ता लभ्यन्ते, [तदा] नेनेष्टाहर्गणेन कियन्त इति,
अतीताः परिवर्ताः लभ्यन्ते । शेषे द्वादशादिगुणिते राश्यादयो लभ्यन्ते ।
त्रिराशिरहितं शशिकेन्द्रम् । ततः^३ फलं शशिभुक्तिश्चानीयते । फलस्य द्वादशभि-
भर्गे^४ नाड्यो विनाड्यश्च लभ्यन्ते । तावन्मध्यमतिथौ यथान्यायेन ऋणं
धनं वा कर्तव्यम् । सूर्यनियनार्थं त्वैराशिकम्—यदि युगाहर्गणेन वसुमुनि-
गिरियमदहनेन्दु [१३२७७८] तुल्यान्यधिकवर्षाणि लभ्यन्ते, तदा कलियाता-
हर्गणेन कियन्तः इति, वर्ष-मास-दिवस-घटिका लभ्यन्ते । प्रतिराशितमध्यम-
तिथिवर्षादिभ्यस्ते शोध्याः शेषं रविवर्षादियः । तेभ्यो मासद्वयम् [२] च
अष्टादश [१८] च दिवसानपनीय रविकेन्द्रं भवति । तेन फलानयनं
भुक्त्यानयनं च । फलस्य द्वादशभिभर्गे^५ लब्धा नाड्यो विनाड्यश्च । तिथावेव
ऋणधनव्यत्यासं कुर्यात् । अथ किमिति ऋणधनव्यत्यासः क्रियते? उच्यते—
सूर्यस्य यदृणं तत्तिथेषुपचयः, धनं यत्तदपचय इति । एवं तिथिर्निष्पन्ना
भवति । तत इदं क्रियते—यदि मध्यमभुक्त्यन्तरेण^६ षष्ठिनाड्यो लभ्यन्ते,
[तदा] स्फुटगत्यन्तरेण क्रियत्य इति, गत्यन्तरनाड्यः उपलभ्यन्ते । ताभि-
स्त्वैराशिकम्—यद्येताभिर्गत्यन्तरनाडिकाभिष्ठिनाड्यो लभ्यन्ते, [तदा]
अनेन तिथिशेषेण क्रियत्य^७ इति तिथिनाड्यो विनाड्यश्च लभ्यन्ते । अथवा^८
त्वैराशिकद्वयं भड्कत्वा इदं कर्म क्रियते । ^९मध्यमभुक्त्यन्तरेण तिथिशेषं
गुणयित्वा स्फुटभुक्त्यन्तरेण भागसिद्धं घटिकाविघटिकाश्च । कथं पुनस्त्वै-
राशिकद्वयं भिन्नम्? उच्यते—यदि ^{१०}मध्यमभुक्त्यन्तरेण षष्ठिनाड्यो

व्याख्या—१. E. om. चान्द्रमासा

2. A. B. C. D. E. चन्द्रयुगा

3. MSS. तत्र

4,5. A. D. E. भागः

6. B. C. gap for ण to क्रियत्य इति, next line.

7. A. B. C. gap for त्य to नाड्यो, same line.

8. C. तथा वा

9, 10. C. तम्भयम्

लभ्यन्ते [तदा] स्फुटभुक्त्यन्तरेण कियत्य इत्येकं त्रैराशिकम् । पुनः—
लब्धेन फलेन यदि षष्ठिर्नाड्यः, [तदा] अनेन तिथिशेषेण कियत्य इति ।
यः पूर्वत्रैराशिके गुणकारः स इहार्थाद् भागहार इति । अथ देशान्तरविशेषेण
चाक्षविशेषेण च यत्फलमुपजायते तदपि युक्त्या योजयितव्यमिति ॥ ५ ॥

[अधिमासावमदिनानि]

अधिमासावमपरिज्ञानायाह—

अधिमासका युगे ते रविमासेभ्योऽधिकास्तु ये चान्द्राः ।
शशिदिवसा विज्ञेया भूदिवसोनास्तिथिप्रलयाः ॥ ६ ॥

ये रविमासेभ्योऽधिकाशचान्द्रमासास्ते युगे^१ अधिमासा भवन्ति, ये च
भूदिवसोनाः शशिदिवसास्ते युगे तिथिप्रलयाः । प्रलयो विनाशः । तिथीनां प्रलयाः
तिथिप्रलयाः । अवमरात्माणीत्यर्थः । एवं ब्रुवता एतत् प्रदर्शितं भवति—
सौर्यचान्द्रान्तरमधिमासभोगः, ^२सावमं सावनं चान्द्रं मानमिति । अधिका-
वमयोर्मध्यमगत्या उपचय इत्युक्तम् । यदि स्फुटगत्या स्यात्तदा द्वितीयायां
प्रवृत्तायां^३ प्रतिपत्तृतीया[नि]वृत्तिप्रवृत्ती न स्तः । ^४अधिमासावमैः किं
निर्वर्त्यते ? अहर्गण इत्याह । नैतदस्ति, विनाप्यधिमासावमैरहर्गणस्य
निर्वर्तितत्वात् । नैष दोषः, उपायान्तरत्वात् । अधिमासावमैविना अहर्गणस्य
साधनं प्रदर्शितम् । येन चाधिमासावमैरहर्गणो लभ्यते स उपायः प्रदर्शयितव्यः^५ । नैतदस्ति, एकोपायत्वात् । स चायं चैक उपायः । कथमेकोपायता ?
ये चान्द्रमासास्ते साधिकास्तेषां साधिकत्वात् साधिक एव मासराशिलभ्यते ।
पुनरपि च भूदिवसानां रहितावमत्वात् त्रैराशिकेन रहितावमोऽहर्गणो
लभ्यते । अथ कश्चिल्लवृकरणार्थी गुणकाराद् भागहारमपनयेत् तस्य शेष-
गुणिते लब्धं प्रतिराशितगुण्ये [क्षिपेत्] । यदि भागहारादवशिष्यते तत्र
शेषगुणिते लब्धं गुण्यात् प्रतिराशितादपनीयमित्येष गणितन्यायः । अथात्
गुणकाराधिकत्वान्मासाः क्षिप्यन्ते^६ भागहाराधिकत्वाद्विवसा अपचीयन्त
इत्येकोपायता । तस्मान्नार्थोऽनया कारिकया, तथापि लोकव्यवहारार्थ-

व्याख्या—1. B. om. युगे

2. A. C. D. साधिकं and B. E. साधितं before सावमं

3. A. B. C. D. E. द्वितीयस्यां दत्तायां

4. D. E. add अथ before अधि 5. D. प्रदर्शितव्यः

6. A. B. C. D. gap : गुणकारा...प्यन्ते

7. A. B. C. हारादधिक

मधिमासावमानामुपदेशः^१ कर्तव्यः । लोकश्चाधिमासावमैर्व्यवहरति । उक्तं च—“करणाधिष्ठितमधिमासकं कुर्यात्”, “त्रिशतं सचतुष्पञ्चाश[तम]-होरात्राणां ३कर्म सांवत्सरः” इति । अधिमासार्थं त्रैराशिकम्— यदि युगवर्षेमसैर्वा युगाधिमासका लभ्यन्ते, ततो यातवर्षादिभिः कियन्त इति अधिमासकलब्धिः । एवमेवावमानां चान्द्रदिवसैरिति ।

अत्र^२ चायं प्रश्नः— ‘तेन दिवांकरोडुपा’विति अहर्गणेन विना चन्द्रादित्यानयनम् । तद्यथा— यातवर्षेषु द्वादशगुणितेषु गतमासान् क्षिपेत् । ततस्त्रिशद्गुणितेषु दिवसान् प्रक्षिप्य त्रैराशिकम्— यदि ‘पूर्णवियदम्बर-जलधरपयोधरयमशरविषयेषु चन्द्रै [१५५५२०००००] युगसौरदिवसैर्युगा^३-धिमासका लभ्यन्ते, तत एतैदिवसैः कियन्त इति, लब्धमधिमासकाः^४ । शेषे क्षेप उच्यते— यदि भूदिवसतुल्येनावमशेषेण युगाधिमासतुल्य उपचय अधिमासकं शेषस्य लभ्यते, तदानेनावमशेषेण कियानिति । यल्लब्धं तदधिमासकशेषे प्रक्षिप्य युगचान्द्रमासैः^५ रसरामाग्निहृताशनविकृतत्रिविषयै- [५३४३३३६] भर्गलब्धं भागाः, षष्ठिगुणिते जिष्ठाः । त्रिशगुणाधिकयुतं^६ दिवसराशिं कृत्वा त्रैराशिकं— यदि युगचान्द्रदिनैर्युगावमदिनानि लभ्यन्ते, तत एतैः^७ किमिति लब्धमवमः । शेषं^{११} षष्ठ्या संगुण्य भूदिवसैः^{१२} पूर्णम्बरशर-नगशशिरन्धमुनिगिरिविषयरूपै [१५७७९१७५००] विभजेत्, लब्धं घटिकाः ।

अथ किमर्थमधिकावमशेषयोः शशिमास-भूदिवसैर्भागो ह्रियते ? उच्यते— योऽसावधिमासशेषः स चान्द्रमासावयवः । अतस्तेन सच्छेदेन त्रैराशिकम् - यदि युगशशिमासैः सूर्यभगणा लभ्यन्ते, ततोऽनेन शशिमासावयवेन कियन्त इति । तत्र शशिमासावयवच्छेदेन सह रविभगणेनापवर्तनम्— रविभगणानां रविभगणभागेनैको गुणकारः, छेदस्य तावद्भागेन षष्ठिशतत्रयम् । तत्र भगणेषु भागं न प्रयच्छतीति द्वादश त्रिशच्च गुणकारः । तत्र षष्ठिशतत्रयभागेन रूपम्, तावद्भागेनैव छेदस्यापि रूपमेव । शशिमासा एव

व्याख्या— १. A. B. C. D. व्यवहारर्थमधि … देशः

- | | | |
|-----|--|----------------------------------|
| 2. | A. B. C. D. E. त्रिशत्तुष्पञ्चाशदहोरात्राणां | |
| 3. | A. D. E. अथ | 4. D. E. om. पूर्ण to चन्द्रेयुग |
| 5. | B. C. D. om. युग | 6. E. लब्धाधिमासाः |
| 7. | E. मास for मासक | |
| 8. | E. om. रस to भाग, next line. | |
| 9. | B. C. गुण अधिक ; E. गुणिताधिक | |
| 10. | B. C. D. तत्रैतः | 11. B. C. D. लब्धमवमशेषं |
| 12. | C. शून्य for पूर्ण ; E. om. पूर्ण to रूपैः, next line. | |

केवला भागहारा इति ।^१ अवमशेषेऽपि^२ भूदिनावयव इति त्रैराशिकम्—यदि भूदिनैश्चान्द्रदिवसा लभ्यन्ते, ततोऽनेन भूदिवसावयवेन चान्द्रदिवसच्छेदेन^३ किमिति । तत्र गुणकारभागहारयोस्तुल्यत्वान्नाशः । शेषे षष्ठिगुणे भूदिवस-भक्ते घटिका इति । अथ यातवर्षाणि भगणाः, ‘मासा राशयः, दिनानि भागा इति परिकल्प्यावमशेषलब्धं^४घटिकाश्च लिप्ताः । एभ्योऽधिकशेषलब्धं विशेषयेत् । शेषं मध्यमसूर्यः । तेभ्य एव त्रयोदशगुणितेभ्योऽधिकशेषफलं विशेषयेत् । शेषं मध्यमचन्द्रः ।

अधिमासकैरप्यवमा ग्रानीयन्ते । तद्यथा— अभीष्टवर्षाणि दिनीकृत्य त्रैराशिकम्— [यदि] युगसूर्यदिवसैर्युगाधिमासका लभ्यन्ते, तत एतैरभीष्टसूर्य-दिवसैः कियन्त इति, अधिमासकास्समतिक्रान्ता लभ्यन्ते, वर्तमानस्य च शेषः । तदेतत्त्रैराशिकम्— यदि युगाधिमासैर्युगावमरात्रा [णि] लभ्यन्ते तत एतैरधिमासकैरभीष्टैः कियन्त इति गणितन्यायेन सवर्णीकृत्य युगावमै-र्गुणयेत् । अथवाभीष्टाधिमासराशिमंशराशिं च पृथक् पृथग् युगावमैः संगुग्ययांशराशिं युगसूर्यदिवसैर्विभज्य लब्धमुपरि क्षिप्त्वा युगाधिमासकैर्भगिलब्धम् अभीष्टकालावमाः । अथवा त्रैराशिकद्वयं भड्कत्वाप्यानीयन्ते—यदि युगसूर्यदिवसैरधिमासका लभ्यन्ते, ततोऽभीष्टदिवसैः कियन्त इत्येकं त्रैराशिकम् । ततः पुनरपि— यदि युगाधिमासकैर्युगावमा लभ्यन्ते, ततस्त्रैराशिकन्यायविरचितराश्युत्पन्नाधिमासकैः कियन्त इति । तत्र पूर्वत्रैराशिके युगाधिमासको गुणकारः द्वितीय^५त्रैराशिके भागहारः । अतो गुणकारभागहारयो^{१०}-स्तुल्यत्वान्नष्टयोरभीष्टदिवसानां युगावमो गुणकारः, युग^{११}सौर्यदिवसो भागहारः, लब्धमभीष्टावमाः ।

- व्याख्या—**
1. B. adds out of context : अवमशेषेऽपि भूदिनावयवच्छेदेन सह रविभगणेनापवर्तनं रविभगणानां रविभगणभागेनैको गुणकारः छेदस्य तावद्वागेन षष्ठिशतत्रयं तत्र भगणेषु भागं न प्रयच्छतीति ।
 2. A. B. C. अवमशेषेऽपि
 3. A. वेन-gap-देन ; B.C. om. चान्द्रदिवस
 4. A. gap for मासा राशयः दिनानि ; B. C. om. the same.
 5. A. D. E. लब्धं
 6. C. मासकैः
 7. B. D. om. युग ; E. om. अंशराशिं युग
 8. E. om. सूर्य
 9. E. द्वितीये
 10. E. तयोः for गुणकारभागहारयोः
 11. E. om. युग

अभीष्टावमैरप्यधिमासका आनीयन्ते । अभीष्टवर्षमासेषु तदुत्पन्नाधिमासकान् प्रक्षिप्य त्रिशता संगुणय्य त्रैराशिकद्वयं क्रियते— यदि युगशशिदिवसैर्युगावमा लभ्यन्ते ततोऽभीष्टशशिदिवसैः कियन्त इत्यवमाः । एवमेकं^१ त्रैराशिकम् । पुनः— यदि युगावमैर्युगाधिमासका लभ्यन्ते ततोऽभीष्टावमैः पूर्वत्रैराशिकविरचितैः कियन्त इति, अधिमासका लभ्यन्ते । ^२तत्र पूर्वत्रैराशिके युगावमा गुणकारः, इह भागहारः । अतो गुणकारभागहारयोऽस्तुल्यत्वान्तष्टयोर्युगशशिदिवसो भागहारः, युगाधिमासको गुणकारः, फलमभीष्टाधिमासकाः^३ । पूर्ववद्वा पृथक् पृथक् त्रैराशिकेनापि करणीयम् ।

अथाधिमासकैरभीष्टग्रहा अप्यानीयन्ते । तद्यथा—यदि युगाधिमासकैरभीष्टप्रहभगणा लभ्यन्ते, ^४तदा इष्टाधिमासकैः^५ कियन्त इति । अधिमासकपतनकालावधेरभीष्टप्रहभगणादयो लभ्यन्ते । असावेवाभीष्टकालिकः क्रियते । कथम् ? अधिमासक[शेषेणा]भीष्टप्रहभगणान् संगुणय्याधिमासकैर्गुणितशशिदिवसैविभजेत् । तत्र भगणादयो लभ्यन्ते, [ते] पूर्वलब्धाधिमासकप्रहभगणेषु योज्यन्ते^६ तदावमरात्रपतनकालावधेर्भवति । ततः पुनरप्यवमरात्रशेषं षष्ठ्या संगुणय्य शशिदिवसैरेव विभजेत् । लब्धं घटिकाः । ^७ततो—यदि ^८षष्ठिघटिकाभिरभीष्टप्रहभुक्तिर्भ्यते, [तदा] आभिर्घटिकाभिः किमिति । लब्धं पूर्वस्थापिते^९ ग्रहे दद्यात्, अभीष्टदिवसस्योदयकालावधे[र्ग्रहो] भवति ।

अथावमैरपि— यदि युग[वमैरभीष्टप्रहभगणा] लभ्यन्ते ततो यातावमैः^{१०} कियन्त इति । अवमरात्रपरिसमाप्तिकालावधेरभीष्टप्रहभगणादयो लभ्यन्ते, तत इष्टदिवसौदयिकः क्रियते । कथम् ? अवमरात्रशेषेणाभीष्टप्रहभगणान् संगुणय्य युगावमभूदिवससंवर्गेण विभजेत् । लब्धं भगणादयः । तान् पूर्वलब्धभगणादिषु क्षिपेत् । औदयिको ग्रहो भवति ।

व्याख्या— 1. A. B. C. अवमाय एकं

2. A. D. तत्र तत्पूर्व ; E. om. तत्र

3. E. तयोः for गुणकारभागहारयोः

4. E. मासाः 5. E. मासैः

6. B. om. तदा to लभ्यन्ते, next line ; E. तदिष्ट

7. E. मासैः 8. A. B. C. D. शेषाणां गह ; E. शेषाणामभीष्टप्रह

9. E. योज्याः 10. A. E. om. ततो

11. A. B. C. D. ष...लभ्यते 12. C. पूर्ववत् स्थापिते

13. A. D. E. युगावमैः

^१अत्रायं प्रश्नः—

अवमेयोऽधिकमासानवमानि च यः करोत्यधिकमासैः ।
ताभ्यां वा प्रहमिष्टं तस्याहं शिष्यतां यामि ॥ १ ॥

इति ।

अधिमासावमशेषाभ्यां सूर्यचन्द्रमसोरानयनमुक्तम् । इदानीमवम-
शेषादेव सर्वग्रहानयनमभिधास्यते । तद्यथा— युगावमं षष्ठ्याऽपवर्त्य
स्थापना— ४१८०४३ । अथादित्यानयने^२ तावदेतेऽपवर्तितावमाः केन गुणिता
अपवर्तितादित्यभगणानपनीय तदपवर्तितभूदिनानां तु शुद्धं भागं दद्युरिति
कुट्टाकारः क्रियते^३ । तत्र लब्धं कुट्टाकारः सप्तेन्दुरसाद्रिवसवः, अङ्कूरपि
द७६१७ । अनेनावमशेषं संगुणय्य अपवर्तितभूदिनैरेव विभजेत् । शेषं तत्र
रवेमण्डलशेषः । एतेनादित्यानयनं व्याख्यातम् ।

उद्देशकः—

षट्सप्तबाणेन्दुशराद्रिशून्यदस्त्रप्रमाणोऽवमजातशेषः^४ ।
एतेन शेषो रविमण्डलानां वाच्यो विवस्वांश्च कलान्तसङ्ख्यम् ॥ २ ॥

अवमशेषः २०७५१५७६ । लब्धं रवेमण्डलशेषः^५ ४९६६५, रविश्च
२ । २४ । ५८ ।

चन्द्रस्यापि कुट्टाकारानयनं पूर्ववदेव^६ । अपवर्तितावमाः केन गुणिता
अपवर्तितचन्द्रभगणानपनीयापवर्तित[भू]दिनानां शुद्धं भागं प्रयच्छन्तीति

व्याख्या— १. A. om. अत्रायं प्रश्नः to यामि इति, two lines below.

2. A. C. D. E. आदित्यस्य

3. A. D. E. प्रवर्तते for क्रियते

4. C. E. शेषजातः

5. A. B. C. मण्डलविशेषः ४६७५; E. अवमशेषः पञ्चाद्रिरसनन्दोदधयः ।
रविश्च मियुनषड्बाणलिप्ताधिका जिनांशः । चन्द्रस्यापि

6. C. adds अनेन and E. चानेन before अपवर्तितावमाः

7. MSS. चन्द्र for भू

कुट्टाकारन्यायेन लब्धं ^१कुट्टाकारः २११९२३६ । उद्दिष्टावमशेषेण चन्द्रा-
नयनम् ^२

अथवा मध्यमात् सूर्यात् सहयातभगणैलिप्तीकृत्य वैराशिकम्—
यदि युगरविलिप्ताभिर्युगशशिभगणा^३ लभ्यन्ते, [तदा] एताभिर्यतिरवि^४-
लिप्ताभिः कियन्ति इति । लब्धं भगणाः, शेषे द्वादशादिगुणिते मध्यमश्चन्द्रो
लभ्यते । अथवा खखषड्घनेन यदा युगरविलिप्ता अपवर्तिता भवन्ति [तदा]
रविभगणा भागहारः, शशिभगणा यातरविलिप्तानां गुणकारः, फलं मध्यम-
चन्द्रलिप्ताः । एवमनेन न्यायेन चन्द्रादभीष्टग्रहाद्वा इष्टग्रह^५ आनीयते ।
कथम् ? ^०निज्ञतिग्रहयातलिप्तानामभीष्टग्रहभगणा गुणकारः निज्ञति-
ग्रहयुगलिप्ता भगणा वा भागहारः, फलं^७ [भगणा] लिप्ता [वा] ।
अत्रायं प्रश्नः—

सवितुः शशिनं करोति यः शशिनः स्थितित्स्तारकग्रहान्^९ ।

अस्मतिस^{१०}द्वान्तवज्जितात् कालज्ञप्रवरः स उच्यते ॥ ३ ॥

इति ॥ ६ ॥

[मानुषपितृदेववर्षप्रमाणानि]

मानुष^{११}पितृदेवानां वर्षप्रमाणनिरूपणायाह—

रविवर्षं मानुष्यं तदपि त्रिंशद्दशुणं भवति पित्र्यम् ।

पित्र्यं द्वादशगुणितं दिव्यं वर्षं विनिर्दिष्टम् ॥ ७ ॥

व्याख्या - 1. A. C. कुट्टाकारः २११६८३७ ; B. कुट्टाकारः २११६८७३७ ;

E. कुट्टाकारः सप्तामिनवसुनन्दरूपेन्दुसूर्यः १२११६८३७

2. A. C. D. E. wrongly add here : अत्रायं प्रश्नः—

अवर्मयोऽधिकमासानवमानि च यः करोत्यधिकमासैः ।

ताम्यां च ग्रहमिष्टं तस्याहं शिष्यतां यामि ॥ इति

B. puts it at the correct place ; see p. 195, top.

3. A. D. E. गणा for भगणा 4. E. om. रवि

5. A. C. अभीष्ट-gap-ह आनीयते ; B. अभीष्टग्रह आनीयते

6. C. om. निज्ञति to भगणा, same line.

7. A. B. om. फलं ; C. gap for फलं

8. A. D. E. शशिनस्त्वति ; B. शशिनः स्थित ; C. शशिनः स्थिति

9. E. ग्रहाणाम् 10. B. मस्मत् ; C. अस्मिन्

11. C. मानुष्य and D. मानुज for मानुष

रविवर्षं, रवेर्वर्षं रविवर्षम् । रविवर्षस्य च^१ प्रमाणमभिहितम्—‘रविभगणा रव्यब्दाः’ [कालक्रिया०, ५] इति । रवेर्भगणभोगो मानुषाणां वर्षम् । यदेव रवेर्वर्षं तदेव मानुषाणां वर्षमिति । तदपि त्रिशद्गुणं भवति पित्र्यम् । तन्मानुष्यं वर्षं त्रिशद्गुणितं पित्र्यं वर्षं भवति, यस्मात् मासस्तेषाम-होरात्वम् । उक्तं च—‘शशिमासार्धं पितरः’ [कालक्रिया०, १९] इति । पित्र्यं द्वादशगुणितं दिव्यं वर्षं विनिदिष्टम् । पितृणां यद् वर्षं तद् द्वादशगुणितमेकं वर्षं देवानां, यस्मात् पित्र्यं वर्षं मासो देवानाम् । यथाक्रमेणैक-त्रिशत्-षष्ठिशतवय [गुणं] च [रविवर्ष] मनुज-पितृ-देवानां [वर्षाणि] ॥ ७ ॥

[युगमानं ब्रह्मदिनप्रमाणं च]

चतुर्युगब्रह्मदिनज्ञापनार्थमाह—

दिव्यं वर्षसहस्रं ग्रहसामान्यं युगं द्विषट्कुण्डम् ।
अष्टोत्तरं सहस्रं ब्राह्मो दिवसो ग्रहयुगानाम् ॥ ८ ॥

यदेतद् दिव्यं वर्षं तद् द्वादशभिः सहस्रेण गुणितं ग्रहसामान्यं युगम् । ग्रहाणां सामान्यं ग्रहसामान्यम् । किं तत् ? युगम् । यस्मात् सर्वे ग्रहाः सह-शीघ्रोच्चर्युगपत्नीनमेषसन्धौ भवन्ति, तस्मात् युगं ग्रहसामान्यम्^२ । तच्च वियदम्बराकाशशून्यमरामवेदाः [४३२००००] । एतदेव कृत-वेता-द्वापर-कलिवर्षाणां प्रमाणम् । अस्माकं तु युगपादाः सर्वे एव च तुल्यकालाः । पौराणिकस्तु भिन्नकाला व्याख्याताः—

चत्वार्याहुः सहस्राणि^३ वर्षाणां यत् कृतं युगम् ।
तस्य तावच्छत्री सन्ध्या सन्ध्यांशश्च तथाविधः ॥
इतरेषु ससन्ध्येषु ससन्ध्यांशेषु च त्रिषु ।
एकापायेन वर्तन्ते सहस्राणि शतानि च ॥

[मनुस्मृतिः, १. ६९-७०]

इति । कृतप्रमाणं वियदम्बराकाशवसुयममुनिचन्द्राः [१७२८०००] । वेताप्रमाणं वियदम्बराकाशरसनवार्कीः [१२९६०००] । द्वापरप्रमाणं वियदम्बराकाशवेदरसवसवः [८६४०००] । कलिप्रमाणं वियदम्बराकाश-यमरामवेदाः [४३२०००] । समासितानि वियदम्बराकाशशून्यमरामवेदाः

व्याख्या— १. C. om. च

2. B. om. तस्मात् युगं ग्रहसामान्यम् 3. E. सहस्राणि

[४३२००००]। किं पुनरत्र युक्तम्—पुराणकारंर्थाभिन्नप्रमाणानि कृतादीनि^१ व्याख्यातानि तथा प्रतिपत्तुम्, आहोस्त्वित् यथास्माकमाचार्येण प्रतिपादितानि सम्प्रमाणानीति ? यथास्माकं प्रसिद्धानि तथेत्याह। यदि^२ पुराणप्रक्रिया-प्रसिद्धानि युगपादप्रमाणानि परिगृह्यन्ताम्, तदा कलियुगादौ ग्रहाः मीनमेषसन्धौ युगपन्मध्यमगत्या न स्युः। कथम् इत्युच्यते। युगपादानां त्रयाणामेकत्रप्रमाणं वियदम्बराकाशाष्टवसुवसुरामा [३८८८०००] इत्येतैर-हर्गणमुत्पाद्य यथाविहितमध्यमग्रहगणितप्रक्रियायां युगपन्मीनमेषसन्धौ मध्यम^३-ग्रहाः न लभ्यन्ते। अनयैव प्रक्रियया इदानीमपि ग्रहगत्यां साध्यमानाया-मेवेष्टग्रहाणां गतिर्न लभ्यते। यदि पुनः सममेव कृतादीनां प्रमाणं तदिदं त्रयाणामपि युगपादानां प्रमाणं वियदम्बराकाशशून्यकृतयमानयः [३२४००००], अनेन यातेन सर्वमिष्टमुपपद्यते। तस्माद् ‘यथास्माकं प्रसिद्धानी’ति सुष्ठूक्तम्।

अष्टोत्तरं सहस्रं ब्राह्मो दिवसो ग्रहयुगानाम्। ग्रहयुगमिति यदेतद्^४ ग्रहसामान्यं युगं तत् परिगृह्यते। तदष्टोत्तरेण सहस्रेण गुणितं प्रजापतेरेक-दिवसप्रमाणं भवति। तनु चात्रापि पौराणिकैः सह विरुद्ध्यते। कथम् ? पौराणिकैः—

सहस्रयुगपर्यन्तमहर्यद् ब्रह्मणो विदुः ।
रात्रिं युगसहस्रान्तां तेऽहोरात्रविदो जनाः ॥

[भगवद्गीता, द. १७]

इति सहस्रयुगपर्यन्तं ब्रह्मणो दिवसप्रमाणमुक्तम्। अत्र चाष्टोत्तरं सहस्रं चतुर्युगानामिति। अत्र तावद् विचार्यते। पौराणिकैः—‘सहस्रयुगपर्यन्त-महर्यद् ब्रह्मणो विदु’रित्यभिधाय तैरेव एकसप्ततिश्चतुर्युगानां मन्वन्तरं चतुर्दश मनवो ब्राह्मो दिवस इति [अभिहितम्]। अतैकसप्ततिश्चतुर्दश-गुणिता सहस्रसङ्ख्यां न प्राप्नोति। उच्यते च— चतुर्दश मन्वन्तराणि ब्रह्मणो दिवसः, सहस्रं चतुर्युगानामिति स्ववचनविरोधः। अस्माकं तु द्वासप्ततिश्चतुर्युगानां मन्वन्तरं, अष्टोत्तरसहस्रं ब्राह्मो^५ दिवस इति युक्ति-

- व्याख्या—**
1. A. B. C. gap for भिन्नप्रमाणानि कृतादीनि
 2. A. B. C. om. तथेत्याह। यदि ; D. तन्न प्रक्रिया
 3. E. om. मध्यम
 4. B. C. तदेतत्
 5. B. D. तदा for तद्
 6. B. D. hapl. om. पौराणिकैः [‘पौराणिकैः’], next line.
 7. A. B. C. भिहितम्
 8. E. ब्रह्मणो

सिद्धमेतम् । कथं पुनरिदं ज्ञायते द्वासप्ततिश्चतुर्युगानां मन्वन्तरमिति ?
बीतिकासूक्तत्वात् ।

काहो मनवो ढ मनुयुगाः श्ख । इति ।

[गीतिका०, ५] ॥ ८ ॥

[उत्सर्पिण्यादियुगविभागः]

उत्सर्पिण्यपसर्पिणीसुषमादुष्षमापरिज्ञानायाह—

उत्सर्पिणी युगार्धं पश्चादपर्पिणी युगार्धं च ।

मध्ये युगस्य सुषमाऽदावन्ते दुष्षमेन्दूच्चात् ॥ ६ ॥

उत्सर्पिणी नाम यस्मिन् प्राणिनामायुर्यशोवीर्यसौख्यादीन्युपचीयन्ते^१
स काल उत्सर्पिणीसंज्ञकः । तस्य च प्रमाणं युगार्धम् । युगस्य अर्धं युगार्धम् ।
युगं त्वभिहितमेव । तस्यार्धं^२ सङ्ख्याप्रमाणमुत्सर्पिणी वियदम्बराकाशशून्य-
रसेन्दुयमाः [२१६००००] । पश्चादपर्पिणी युगार्धं च । पश्चादित्यनेन
उत्सर्पिणीकालानन्तरमपसर्पिणीकालं^३ दर्शयति । यस्मात् पूर्वप्रवृत्तस्य पश्चा-
दिति व्यपदेशो भवति । यस्मिन् प्राणिनामायुर्यशोवीर्यसौख्यादीन्युपचीयन्ते स
अपसर्पिणीसंज्ञकः^४ कालः । तस्य च प्रमाणं युगस्य पश्चार्धं^५ वियदम्बराकाश-
शून्यरसेन्दुयमाः [२१६००००] ।

एवं च— मध्ये युगस्य सुषमादावन्ते दुष्षमेन्दूच्चात् । तस्य पूर्वार्धस्य^६
मध्ये सुषमा दुष्षमा च । आदावन्ते च । आदौ सुषमा अन्ते दुष्षमा । सुषमा-
दुष्षमाप्रमाणं युगचतुर्भागः । कथम् ? मध्य इति वचनात् । युगार्धस्यार्धं युग-
चतुर्भाग इति । प्रतिग्रहं युगभेदादाह— ‘इन्दूच्चात्’ । इन्दूच्चान्निष्पन्ना-
युगादेते उत्सर्पिण्यपसर्पिणीसुषमादुष्षमाकाला अवगन्तव्या इति । अथ
किमुच्यते इन्दूच्चादिति ? ननु च ग्रहसामान्यं युगमित्यभिहितम् । सत्यम् ।
एवमेतत् । प्रतिग्रहमपवर्तनविशेषाद् युगभेदः । तद्यथा— रवेर्मण्डलानि
षणमुनिशराः [५७६], दिवसप्रमाणेन युगमपि नववसुरामशून्येन्दुयमाः
[२१०३८९] । चन्द्रस्य दिवसप्रमाणेन युगं शरयमाङ्गविषयेषुरूपदस्ताः
[२१५५६२५] । एवमन्येषामपि ।

व्याख्या—1. E. चीयमाने

2. D. E. तस्यार्धं

3. C. कालान्तरं

4. D. E. संज्ञितः

5. E. adds एवं च

6. A. B. C. add here च

अथ युगस्य कि लक्षणम् ? उच्यते— चैत्रशुक्लप्रतिपद्यर्धोदिते^१ सवितरि लङ्घायां मीनमेषसन्धौ प्रवृत्तो ग्रहः पुनर्मीनमेषसन्धौ चैत्रशुक्ल-प्रतिपदि सवितुरर्धोदये लङ्घायां यावता कालेन प्राप्नोति तावत्कालो युगमिति । उक्तं च—

चैत्रसितादौ सूर्ये विषुवत्यर्धोदिते प्रवृत्तस्य ।
मेषादेमीनान्तं तथाविधस्यैव संप्राप्तिः ॥

इति ।

भिन्नाग्रेषु युगेष्वेकाग्रीकरणं कुट्टाकारेणाभिहितम्—‘कश्चिद् द्वाभ्यामेकाग्र-स्त्रिभिद्वर्चय्य’ इत्यादि । अथवा इन्दूच्चान्निमित्तादुत्सर्पिण्यपर्सर्पिणीसुषमादुष्ष-माणां गतगन्तव्यं विज्ञेयमिति । कथं पुनर्गतगन्तव्यपरिज्ञानस्येन्दूच्चनिमित्तत्वं प्रतिपद्यत इति ? उच्यते— कुट्टाकारगणितेन,^२ प्रस्मादिन्दूच्चयाताग्रस्येन्दूच्च-भग्णा युगवर्षाणि युगदिवसा [वा] भाज्यभागहारतां प्रतिपद्यन्ते । तद्यथास्मिन् ‘वस्तुभिर्वा परिकल्पित उद्देशकः—

निशीथिनोनामधिपस्य तुङ्गजं गतं तु राशित्रितयं यदा भवेत् ।
तदा कियद्यातमथाशु गण्यतां युगस्य वर्षाग्रदिनाग्रतां च मे ॥ १ ॥

लब्धं^३ वर्षाग्रं वियदम्बराकाशशून्यकृतयमाग्नयः [३२४००००], दिनाग्रं च शररविवसुवह्निवेदरामवसुरुद्राः [११८३४३८१२५] ।

अथवाऽयमपरः प्रकारः— उत्सर्पिणी युगार्धम् । उत्सर्पतीत्युत्सर्पिणी, उपचीयत इत्यर्थः । का सा उत्सर्पिणी ? ग्रहभुक्तिरित्यध्याहार्यम् । सा पुनः कियन्तं कालमुत्सर्पिणी इत्याह— युगार्धम् । युज्यन्ते अस्मिन् ग्रहा इति युगम् । तच्च^४ नक्षत्रचक्रमेव परिगृह्यते, यस्मादेकस्मिन् मण्डले ग्रहस्य^५ ग्रहैः सह योगः सम्भवति । तस्य युगस्यार्धं युगार्धम्, षड् राशयः । पश्चादपर्सर्पिणी युगार्धं च । पश्चात् पुनरर्प्यपर्सर्पिणी युगार्धमेव । राशिषट्कमित्यर्थः । मध्ये युगस्य सुषमा, तस्य युगस्य मध्ये अन्तरे इत्यर्थः । सुषमा आदितोऽन्ततश्च गण्यमाने सुषमा, एकस्य पदस्यादितोऽपरस्यान्तत इत्यर्थः । [आदावन्ते च] दुष्षमा दृष्टा । अन्यप्रकारेणेति वाक्यशेषः ।

व्याख्या— १. E. प्रतिपद्यर्धोदये

2. E. कुट्टाकारेण

3. A. B. C. D. वस्तु -gap- परि

4. A. B. C. वर्षादिः...घम् 5. C. तत्र

6. D. E. एकस्मिन्नेव मण्डलग्रहस्य

कथमेता: पुनरुत्सर्पिण्यपसर्पिणीसुषमादुष्षमाग्रहभुक्तयो विज्ञायन्त
इत्यत्राह^१— इन्दूच्चात्, चन्द्रकेन्द्रादित्यर्थः । तद्यथा— इन्दोः केन्द्रस्य यदा
राशितयं द्वौ भागावष्टाविंशतिश्च कलाः, तदा प्रभूति मध्यमभुक्तिरुपचीयते,
यावत्केन्द्रं राशिषट्कं संजातमिति । ततस्तस्माद् राशिषट्कात् केन्द्रादुपचितानां
भुक्तीनामुत्क्रमेणापचयो^२, यावत् केन्द्रस्याष्टौ राशयः सप्तविंशतिर्भागा
द्वात्रिंशलिप्ताश्च संजाताः । एता एवोत्क्रमेण द्वितीयपदान्तात् प्रविगण्यमाना-
स्तुल्या इत्यादावन्ते च सुषमा । अथवा आदावन्ते च,^३ द्वितीयपदनिर्दिष्ट-
केन्द्रात्प्रभूति क्रमेण ‘या भुक्तयो याश्च तृतीयपदनिर्दिष्टकेन्द्रादुत्क्रमेण
भुक्तयस्तास्तुल्याः, एवं चतुर्थप्रथमपदयोरपि, इत्यादावन्ते च सुषमा ।
अन्यथा दुष्षमा ।

अतेन्दुकेन्द्रमुद्दिश्य आचार्येण उत्सर्पिण्यपसर्पिणीसुषमादुष्षमाः
प्रदर्शिताः । एतद्विधानमन्येषामपि ग्रहाणां प्रतिपत्तव्यम् । तद्यथा— सूर्यस्य
यदा केन्द्रं राशितयं^५ सचतुष्पञ्चाशलिप्तं, तदा^६ सूर्यस्य व्यासार्धतुल्यः
कर्णः, भुक्तिश्च मध्यमा । यदा चाष्टौ राशयः एकोनत्रिंशद्भागा लिप्ताश्च
षट् गताः [तदापि] व्यासार्धतुल्यः^७ [कर्णः], मध्यमा भुक्तिश्च ।
कुजा [दीनामपि] व्यासार्धतुल्यं भूताराग्रहविवरं भवति । तथा ‘[कक्ष्याप्रति-
मण्डलगाः]’^८ [कालक्रिया०, १७] इत्यस्यां कारिकायां^९ वक्ष्यते ॥ ९ ॥

[आर्यभटजन्मकालः]

आचार्यर्थभटः स्वजन्मकालज्ञानार्थमाह—

षष्ठ्यब्दानां षष्ठिर्यदा व्यतीतास्त्रयश्च युगपादाः ।

त्र्यधिका विंशतिरब्दास्तदेह मम जन्मनोऽतीताः ॥ १० ॥

- व्याख्या—**
1. B. C. इत्याह
 2. C. भुक्तीनां क्रमेणोपचयो
 3. D. adds here : यस्मादाद्यन्तयोर्मध्यम एव भुक्तिः । ततः पुनरपि याव-
च्छून्यं केन्द्रं तावद् भुक्तय उपचीयन्ते । ...दन्त्यकेन्द्रादुपचितानां उत्क्रमेणो-
पचयो यावन्मध्यभुक्तिरिति । एवं सुषमा । अन्यथा दुष्षमा । अ...थ
A similar passage occurs also in RaghunāthaRāja's commentary.
 4. B. om. या भुक्तयो to केन्द्रादुत्क्रमेण, same line.
 5. C. राशित्रियं
 6. A. gap for तदा ; B. C. D. om. तदा
 7. A. B. C. D. E. तुल्या
 8. MSS. read प्रतिमण्डलतुल्यं । The reference given by the author
is not correct.
 9. D. E. om. कारिकायां

षष्ठ्यब्दानां षष्ठिः । षष्ठिः अब्दाः षष्ठिगुणा इत्यर्थः । यदा व्यतीताः । यदा यस्मिन् काले, व्यतीताः व्यतिक्रान्ताः । त्रयश्च युगपादाः । युगस्य पादाः युगपादाः, ते च यदा त्रिसङ्ख्या व्यतीताः । त्र्यधिका विशतिरब्दाः । त्रिभिरधिकाः त्र्यधिका विशतिरब्दाः । तदा । तस्मिन् काले । मम जन्मनः अतीताः ।

एतदेव आचार्यार्थभटः शास्त्रव्याख्यानसमये वा पाण्डुरङ्गस्वामि-लाटदेव-निशङ्कु-प्रभृतिभ्यः प्रोवाच । अथात्वेदं प्रष्टव्यम्— अस्य व्याख्यानं किमुप-करोति इति ? उच्यते— अनेनातीतेन कालेन परिज्ञातेन सुखमादित्यादीनां कालोऽतीतोऽनागतो वा पठयते । अथ च सम्प्रदायाविच्छेदाद् व्यतीतः कालो विज्ञायते । नैतदस्ति । अनभिधाने^१ बह्वत स्मरणीयम् । त्रयाणां युगपादानां वर्षसङ्ख्या शून्याम्बराकाशवियद्वेदयमाग्नयः [३२४००००] । गतं च कलियुगस्य । एकस्याभिधाने एतावतस्तावत् सम्प्रदायाविच्छेदादरो^२ न कर्तव्यः । किन्तु आचार्यजन्मकालावधेर्य उत्तरः काल अस्यैव सम्प्रदाया-विच्छेदोऽधिगन्तव्यः ।

अन्यच्च ‘षष्ठ्यब्दानां षष्ठिरित्यस्याभिधाने प्रयोजनमभिधास्यते । अयमस्याभिप्रायः— कृतयुगादेरहर्गणः साध्यः । अन्यथा क्षेपः शश्युच्च-पातयोजयित इति । कृतयुगादे: पुनरहर्गणे क्रियमाणे शश्युच्चपातयोन्वक्षेपः । ‘बुधाहन्यजार्कोदयाच्च लङ्घायाम्’ [गीतिका०, ४] इति बुधादि-रहर्गणो दिवसवारः । इदानीं तु लघुगणितव्यवहारार्थं कलियुगाहर्गणः क्रियते । शुक्रादिदिवसवारः । चन्द्रोच्चस्य राशित्रयं, राशिष्टकं च राहोः क्षेपः, तमसश्च मण्डलाद् विलोमत्वाद् विशोध्यते । अथवा करणागतमेव तमो यथेष्ट-स्फुटचन्द्रमसि प्रक्षिप्य दक्षिणोत्तरदिग्विधे^३विक्षेपानयनमिति ।

अथाहर्गणे दृष्टे ग्रहगत्यानयनम्— यदि युगाहर्गणेन ग्रहाणां गीतिकाभिहितभगणा लभ्यन्ते अनेनाहर्गणेन कियन्त इति, लब्धं समतिक्रान्ता भगणाः । शेषे द्वादशादिगुणिते राश्यादिमध्यमग्रहसिद्धिः ।

अथात रोमकाः प्रत्यब्दशोधनेनादित्यमानयन्ति । तेन चादित्येन सर्व-नेव ग्रहान्^४ इति । एतदत्रापि प्रदर्श्यम् । तद्यथा— प्रत्यब्दशोधनं हि नाम चैत्र-शुक्लप्रतिपद्यर्धोदयादारभ्य यावदादित्यौदयिकस्य मण्डलगन्तव्यस्य भोगकालः ।

- व्याख्या—**
1. A. B. C. E. अभिधाने
 2. A. C. D. E. विच्छेदादरो
 3. A. B. C. दिग्विधिः
 4. B. C. D. om. इति to तद्यथा, same line.
 5. B. om. कालः to यदि, next page, line 2 ; C. D. om. कालः to युग, next page, line 1.

स युगान्ते युगरविभगणैः प्रमाणेच्छाभूतैदिवससङ्ख्या एव भवन्ति । यथेष्टरविभगणैस्तैराशिकं क्रियते, तद्यथा— 'यदि युगरविभगणैर्भूदिवस-सङ्ख्योऽहर्गणो^२ लभ्यते इष्टरविभगणैः कियानिति अहर्गणो लभ्यते,^३ शेषे षष्ठ्यादिगुणिते घटिकादय इति रविभगणसमाप्तिकालावधेरहर्गणो लभ्यते । तस्माच्चैत्रशुक्लावधिनिष्पन्नवर्षान्तिकोऽहर्गणः शोध्यते, 'चैत्रशुक्लादेहृपरिष्टाद् रविभगणसमाप्तिकालावधयो भविष्यन्ति ।

अथवा वर्षान्तिकेनाहर्गणेन त्रैराशिकम्— यदि चतुर्युगाहर्गणेन ख्युधृ-तुल्याः सूर्यभगणाः लभ्यन्ते, अनेन कलियाताहर्गणेन कियन्ति इति लब्धं भगणाः । शेषाद् गतगन्तव्यं कृत्वा गत^५गन्तव्यराशे^६युगसूर्यभगणैर्भागिलब्धं दिवसाः । शेषे षष्ठ्यादिगुणिते घटिकादयः । चैत्रशुक्लादेहृपरिष्टादधो वा रविभगणसमाप्तिकालावधयो दिवसादयो भवन्ति । एतदेव प्रत्यब्दशोधनम् अस्माभिः कर्मनिबन्धे लघुतरं प्रतिपादितम् । 'तद्यथा—

रुद्रैः सहस्रहतष्ट्वकलैश्च हत्वा
वर्षाणि रन्ध्रवसुवह्निसमानसङ्ख्यैः ।
युक्त्वा^४ सदा प्रविगणप्य खरामभवते
मासा भवन्ति दिवसाश्च हृतेऽवशिष्टाः ॥

संहत्य रन्ध्रमलैः रसरामभागो
भूयोऽग्निवेदगुणितेषु हरेच्च भागम् ।
खव्योमखद्विमुनिभिः प्रलयास्तिथीनां
संयोज्य भूतयमरुद्रहृते^९ दिनानि ॥

वर्षेषु रन्ध्रकृतचन्द्रसमाहतेषु
षट्सप्तपञ्चविहृतेषु^{१०} दिनादिलाभः ।
ते योजिता दशहतासु समासु संज्ञां
सम्प्राप्नुवन्ति रविजा इति निश्चयो मे ॥

व्याख्या—1. B. om. रवि

2. D. E. संख्याहर्गणो

3. C. गण्यते

4. MSS. तत्र for चैत्र

5. A. B. C. om. गत

6. E. व्यताशेषैः

7. E. om. तद्यथा and indicates the verses quoted only by the words : रुद्रैरित्यादिना

8. B. कृत्वा

9. MSS. read रुद्रहृतो

10. MSS. read विघृतेषु

रविजदिवसयोज्याश्चावमा येऽत्र लब्धाः
सततमधिकमासाञ्छोधयेत् खारिननिघ्नान् ।
भवति यदवशिष्टं शोधनीयं समायां
यदि तदधिकशुद्धं क्षेप्यमेवोपदिष्टम् ॥ इति ।

[महाभास्करीयम् , १. २२-२३, २७-२८]

एवं प्रत्यब्दशोधनमानीय ततोऽर्कः साध्यते । कथम् ? एतदपि
त्र्वोक्तमेव—

मधुसितदिवसाद्यो हीनहीनो गणोऽह्नां
दिविचरहृतशिष्टो वारमाहाब्दपादिम् ।
तत इदमपि शोध्यं शोधनीयं समायां
पतितसमतिरिक्तो गृह्णते नापरोऽत्र ॥
सप्तत्या दिवसाद्याः शरभागा द्विगुणिता विघटिकाश्च ।
तद्रहितो प्रहदेहो रविबुधभृगवश्च निर्दिष्टाः ॥ इति ।

[महाभास्करीयम् , १. ३०-३१]

एवं सूर्यः सिद्धः । [तस्माद् भगणेषु]^१ द्वादशगुणितेषु सूर्यभुक्तराशयः
प्रक्षिप्यन्ते । ततस्त्वशद्गुणितेषु भागा इति । एवं सूर्यहर्गणः सिद्धः । सूर्य-
हर्गण [तुल्य] मंशमादित्यो भुड़क्ते ।

अथ सर्वेषां ग्रहाणां सूर्यदिवसभोगानयनम् । युगरव्यब्दाः षष्ठि-
शतत्रयगुणिताः युगरविदिवसाः । यद्येतैरभीष्टग्रहभगणा लभ्यन्ते, तदैकेन^३
रविदिवसेन कियन्त इति त्रैराशिकन्यायेन^४ [लब्धं भगणात्मिका ग्रहगतिः] ।
राशिभागलिप्तानयने द्वादश-त्रिशत्-षष्ठिश्च गुणकाराः । तेषां संवर्गः खख-
षड्घनः । अतः खखषड्घनस्य खखषड्घनभागे एकं, युगरविदिवसानां
खखषड्घनभागेन द्वासप्ततिः सहस्राणि, इत्यतो द्वासप्ततिसहस्रैः प्रति-
स्वस्व^५ग्रहभगणानां भागः,^६ लभ्यन्ते ग्रहाणां सूर्यदिवसभुक्तयोऽतश्च यथा-

व्याख्या—1. MSS. read अस्मा...र्थेषु

2. MSS. read यदेतै

3. C. तदैकेन

4. B. C. D. E. repeat here the previous passage : ‘गुणिता
युगरविदिवसाः, यद्येतैरभीष्टग्रहभगणा लभ्यन्ते त’

5. B. स्वस्वं ; D. E. स्वं स्वं

6. MSS. read भागा

लब्धा लिख्यन्ते— चन्द्रमसो लिप्ता द्वाविंशतिः लिप्तात्रिसहस्रभागाः नव-
वसुरामाः, भौमस्य लिप्ता एकत्रिंशत् लिप्तात्रिसहस्रभागा रूपखमुनिपक्षाः;^१
बृहस्पतेर्लिप्ताः पञ्च लिप्तापञ्चसप्तत्युत्तरत्रिंशत्^२भागाः द्वाविंशतिः,
शनैश्चरस्य^३ लिप्ताष्टादशसहस्रभागाः शशिकृतरसाः;^४ बुधोच्चस्य
लिप्ता नव लिप्ताषट्ट्रिंशच्छतभागाः शशीषुवेदाः, भूगोलिप्ता सप्तत्रिंशत्
लिप्ताषट्सहस्रभागा नवनवेन्दुरामाः । एवं यथाविलिखितसूर्यदिवसग्रह-
भुक्तिभिः सूर्यहर्गणं गुणयेत्, सूर्यभुक्तलिप्ताभिः च त्रैराशिकेन यदवाप्तं
फलं प्रक्षिप्य खखषड्घनेन विभजेत्, शेषं ग्रहभुक्तलिप्ताः । इयांस्तत्र
विशेषः चन्द्रमसि त्रयोदशगुणः सूर्यः क्षेपः, बुधोच्चे चतुर्गुणः, शुक्रोच्चे
रूपगुणित इति । एतदप्यशेषग्रहानयनं कर्म लघुतरमेव कर्मनिबन्धे प्रदर्शितं
तत्रैवावगन्तव्यमिति ॥ १० ॥

[युगादिकालानन्त्यनिर्देशः]

कालप्रवृत्यानन्त्य^५प्रतिपादनायाह—

युगवर्षमासदिवसाः समं प्रवृत्तास्तु चैत्रशुक्लादेः ।
कालोऽयमनाद्यन्तो ग्रहभैरनुमीयते क्षेत्रे ॥ ११ ॥

युगं च वर्षं च मासश्च दिवसश्च युगवर्षमासदिवसाः;^६ एते समं प्रवृत्ताः
युगपत्प्रवृत्ता इत्यर्थः । कस्मादित्याह— चैत्रशुक्लादेः । चैत्रो मासः, तस्य [यः]
शुक्लः पक्षः, तस्य शुक्ल[पक्ष]स्य य आदिः, [स] अर्धोदय इत्यर्थः,
तस्मात् चैत्रशुक्लादेर्युगादयः ये ते युगपत् प्रवृत्ताः । ननु च युगे चैत्रशुक्लादेः
प्रवृत्ते सर्वं एव समं प्रवृत्ताः स्युः । तस्माद् युगं चैत्रशुक्लादेः प्रवृत्तमित्ये-
तदेवास्तु । नेत्याह । शास्त्रान्तरे वर्षादीनामन्यस्मात् प्रवृत्तिरभिहिता—

प्रथमे वासवस्यांशे^७ द्वितीयांशे^८ त्वजस्य तु ।
रेवतीनां तृतीयांशे चतुर्थांशे यमस्य च ॥

- अाल्या—1. MSS. read रूपेन्दुमुनिपक्षाः 2. B. त्रिंशत् for त्रिंशत
 3. C. शनैश्च 4. B. C. रामाः for रसाः
 5. D. प्रवृत्यानन्तर्य 6. B.C. om. युगवर्षमास दिवसाः
 7. B. C. D. defective : B. वासवांशे ; D. वासवासवस्यांशे
 8. A. B. C. om. द्वितीयांशे

सौम्यस्य प्रथमांशे च द्वितीयांशे पुनर्वसोः ।
सार्वस्यांशे तृतीये तु चतुर्थांशे भगस्य च ॥

त्वाष्ट्रस्याद्यांशके चेव द्वितीयांशे विशाखयोः ।
ऐन्द्रस्यांशे तृतीये च आप्यस्यांशे चतुर्थके ॥

यदा समानामधिपो बृहस्पतिरतोत्थितः^१ ।
उदयत्यंशकान्ते वा प्रथमः पर्ययो भवेत् ॥

इति ।

एवं वर्षणां प्रवृत्तिरतिदूरभिन्ना । तस्यां च^२ वर्षप्रवृत्तौ भिन्नायां मासदिवसप्रवृत्ती अपि भिन्न एव भवतः । अथवैवं स्यात्—इयं वर्षणां प्रवृत्तिनानाप्रकारा फलार्थिभिः^३ संहिताकारंरूपदिष्टा । नैषा प्रसिद्धा लोके, न परतन्त्रेषु । तस्माद् या परतन्त्रेषु^४ लोके च प्रसिद्धा प्रवृत्तिस्तस्याः ग्रहणं भविष्यतीति । एतदपि न । तद्यथा—सुराष्ट्रासु कार्तिकशुक्लप्रतिपदः प्रवृत्तिर्वर्षमासदिवसानाम्, आश्वयुजः [कृष्ण]पञ्चदश्यां निवृत्तिः । तथा च मगधासु आषाढे कृष्णप्रतिपदः समामासदिवसानां प्रवृत्तिः, आषाढसितपञ्चदश्यां निवृत्तिः । तथा च अर्थशास्त्रेऽप्यभिहितम्—“त्रिशतं सचतुष्पञ्चाशतमहोरात्राणां कर्म सांवत्सरः, तमाषाढीपर्यवसानमूनं पूर्ण वा दद्यादि”ति । सिहराजेन सहस्राक्षरे निबद्धम्—

रघ्युदये लङ्घायामाषाढीपौर्णमास्यां तु सोमदिने ।
^५कृतकृतवर्षेष्यतिं शकेन्द्रकालाद् युगस्यादिः ।

इति ।

युगादीनां चैत्रशुक्लादेः प्रवृत्त्यभिधानं सिद्धमेवैतत् ।

इदानीं प्रष्टव्यम्—सिहराजेन^६ न शुक्लान्तो मासः स्वतन्त्रे प्रतिपादितः, तथा च लोके शुक्लान्ते एव प्रसिद्धः, होरायामपि—

चन्द्रयुतान्नवभागान्मासः शुक्लान्तनामसमः^७ ।

इति ।

व्याख्या—१. B. om. समाना to त्थितः

२. E. तस्य for तस्यां च

३. D. प्रकारफलार्थिभिः

४. E. परमार्थतन्त्रेषु

५. D. om. कृत

६. B. C. D. om. सिहराजेन

७. A. B. C. om. शुक्लान्तनामसमः

अत्रोच्यते—यत्तु^१ सिहरजेनाभिहितं तत् स्वाभिप्रायेणाधिकमासकाव-
मानां युगपत्प्रवृत्तत्वाद्^२ आषाढपौर्णमासी[त आरभ्य चतुर्दशी] पर्यन्ता-
वसानं संवत्सर इति परिकल्पितः।^३यद्यप्युच्यते 'शुक्लान्तो मासो लोके प्रसिद्धः'^४
इति, तन्म । ननु^५ सर्वेष्वेव देशेषु^६ मासाः । सन्ति च^७ देशाः कृष्णान्तमास-
व्यवहाराः सुराष्ट्रप्रभृतयः । यदप्युच्यते—

चन्द्रयुतान्नवभागान्मासः शुक्लान्तनामसमः ।

इति, अस्याध्यन्य एवार्थः । चन्द्रयुतान्नवभागात् प्रष्टुर्मासो वाच्यः ।
[स शुक्लान्तेन]^८नाम्ना सदृशः । शुक्लान्ते [न] हि मासस्य नामपरिज्ञानम् ।
कृत्तिकामु युक्तश्चन्द्रमा अस्मिन् सति कार्तिको मास इत्यादि ।

अन्यच्च— शुक्लान्तेन मासेन न^९ कदाचिदपि मीनमेषसन्धौ मासस्य
वर्षस्य वान्ते ग्रहाः स्युः ।

अत्राह यवनेश्वरः—

मासे तु शुक्लप्रतिपत्प्रवृत्ते पूर्वे शशी मध्यबलो^{१०} दशाहे^{११} ।

इति शुक्लादिर्मासः । यदा पुनः शुक्लादिर्मासस्तदा पुनः श्रुत्यर्थोऽनुष्ठितो
भवति ।^{१२}एवं हि श्रुतो पठथते—

एषा ह वै संवत्सरस्य प्रथमा रात्रियत् फालगुनी पौर्णमासी योत्तरा ।

इति^{१३} । [यदि] कृष्ण [प्रतिपद] दिर्मासः स्यात्, तदा कथमियमुत्तरा पौर्णमासी
फालगुनी भवति, यदुत^{१४} तच्चैत्रमासः स्यात् ? कुतः ? फालगुन्यां पौर्णमास्यां

व्याख्या—1. B. एतत् ; C. यत्

2. A.B.C.D. त्वात् (-gap-) पर्यन्त; E. त्वाद् आषाढीपौर्णमासी...पर्यन्त

3. D. E. यदप्यु 4. C. लोकप्रसिद्ध

5. A. C. ननु च 6. A. C. वर्षेषु for देशेषु

7. A. B. C. defective : A.B. मास...नि च ते ; C. मास...ति प ते

8. MSS. defective : B. स...क्लान्ते ; A. C. D. E. स चन्द्र-
शुक्लान्ते नाम्ना 9. E. मासस्य for मासेन न

10. E. मध्यबलो 11. D. E. दशाहः

12. C. om. एवं हि to भवति, three lines below.

13. A. B. D. E. यतो एति for योत्तरा इति

14. C. यदैति

फाल्गुनो मासः पूर्णः, तदोत्तरा पौर्णमासी चैत्र[मासस्य],^१ प्रतिपत्कृष्णादि-त्वान्मासस्य । ततो मन्यामहे नादापि फाल्गुनो मासः समाप्त इति । यस्मादाह—

फाल्गुनी पौर्णमासी योत्तरा^२ ।

इति ।

अन्यच्च—

[याऽसौ] वैशाखस्यामावास्या तस्यामग्निमादधीत, सा रोहिण्या सम्पदते ।

[शतपथ-ब्राह्मणम्, ११.१.१.७]

इति ।

यदि शुक्लान्तो मासः परिकल्प्यते तदा न वैशाखस्यामावास्यायां रोहिण्या चन्द्रमसो योगो विद्यते । यस्मात्^३ चैत्रपौर्णमास्यां चित्तायां सोमो युज्यते, तस्यां चैत्र्यां व्यतीतायां वैशाखप्रतिपत् । ततश्च स्वात्यादिषु नक्षत्रेषु प्रतिपत् [प्रभृति]^४ गण्यमानामावास्या भरण्या युज्यते, न रोहिण्या । अथ चन्द्रगतिविशेषादिति [चेत्, न] । नक्षत्रार्द्धस्य सकलस्य वा ह्लासवृद्धी भवतः, न नक्षत्रद्वयस्य । शुक्लादौ पुनर्मसि वैशाखपौर्णमास्यां व्यतीतायां वैशाखस्यैवामावास्या^५ भविष्यति । ततः कृष्णपक्षप्रतिपत्प्रभृत्यनुराधादिषु गण्यमानासु रोहिण्या अमावास्यायाश्च योगः संभवति ।

अन्यच्च—

सोऽपरपक्षेऽप्य^६ ओषधीः प्रविशति ।

इति ।

शतपथ [११.१.५.३] एवं पठ्यते । तत्रापरपक्षः कृष्णः, [न] शुक्लः । अन्यच्च स्मार्तवक्त्रनम्—

अपरपक्षे श्राद्धं कुर्वीतोऽर्चं वा चतुर्थ्याः ।

इत्यत्र कृष्णादि[मासत्वात्] पूर्वपक्षः कृष्णः, अपरः शुक्लः । अपरत्वाच्छुक्ल-पक्षस्य शुक्लपक्ष एव श्राद्धविधिः प्राप्नोति न कृष्णे, इष्यते च शुक्ले[तरे],

- व्याख्या—** १. MSS. read मासः for मासस्य २. MSS. read योऽन्तरे
 ३. A. B. तस्मात् ४. MSS. read प्रवृत्ति
 ५. A. B. C. defective : वैशाखस्या
 ६. MSS. read सोम for अप

तस्माच्छुक्लादिमासि इति । ततो^१ 'युगवर्षमासदिवसाः समं प्रवृत्तास्तु चैत्र-शुक्लादे'रिति ।

अत्रोत्प्रेक्षितपूर्वपक्षो द्रष्टव्यः । युगादीनां चैत्र[शुक्लादितो प्रवृत्ति]-त्वात् कालस्यादिमत्ताप्रसङ्ग इत्याह^२— कालोऽयमनाद्यन्तः । अयं कालोऽस्माभिर्युगादिरभितः, चैत्रशुक्लादे प्रवृत्त इति । नास्यान्तो नास्यादिः । व्यवहारार्थमादिरन्तश्च परिकल्पितः । यदि कालस्यादिः स्यात्ततः कि स्यात् ? आह— संसारस्यादिमता प्राप्नोति, इष्यते चानादिः संसार इति । तस्माद् युक्तं 'कालोऽयमनाद्यन्त' इति ।

कथं पुनरस्यादिव्यवहारार्थं परिकल्पित इत्याह— ग्रहभैरनुमीयते क्षेत्रे । ग्रहाश्च भानि च ग्रहभानि । तैर्ग्रहभैरनुमीयते आदिरन्तश्च । 'माङ् माने' [पाणिनीयधातुपाठः ११४३] इत्यर्थं धातुः धूमादग्न्यनुमानमित्यत्र माने वर्तते । अत्र पुनर्ग्रहभैरनुमीयत इति मानार्थं एव । ब्रीह्यादिराशयः प्रस्थादिभिरनुमीयन्ते, कुड्कुमादयो वा पलादिभिः, एवं ग्रहभैरिति । यदा सर्वे एव ग्रहाः युगपन्मीनमेषसन्धौ क्षितिसंयुक्तास्तदा युगस्यादिरिति । को भुवो ग्रहस्य च योगः, द्वयोरत्यन्तविप्रकृष्टयोः ? नैष दोषः । मुख्यस्य योगस्यासंभवाद् गौणो योगः परिगृह्यते । यत्र भूलग्न इव ग्रहो^३ लक्ष्यते स भूग्रहयोर्योगः । स चोदयास्तमययोः संभवतीत्युदयास्तमययोर्वा परिगृह्यते ।

अत्ये पुनरन्यथा व्यावर्णयन्ति—ग्रहभैरनुमीयत इति । ग्रहैश्च नक्षत्रैश्च कालस्यादिरन्तश्च परिकल्प्यते । तद्यथा—

उदेति यस्मिन्नक्षत्रे प्रवासोपगतोऽङ्गिराः ।

तस्मात् संवत्सरो मासाद् बाहूस्पत्यः प्रगण्यताम् ॥ इति ॥^४

व्याख्या— १. A. B. C. defective : शुक्ले त...ततो

2. E. इत्यत आह 3. D. E. व्यवहारार्थः

4. A. B. C. उपग्रहो 5. E. हतो for गतो

6. This verse has been quoted by Bhaṭṭa Bhāskara Miśra (1488 A. D.) in his *bhāṣya* on the *Taittirīya Brāhmaṇa*, *Aṣṭaka I*, p. 238 (A. Mahadeva Sastri's edition) :

यस्मिन्नुदेति नक्षत्रे प्रवासोपगतोऽङ्गिराः ।

तस्मात् संवत्सरो मासात् बाहूस्पत्यः प्रशस्यते ॥

Bhaṭṭotpala ascribes the verse :

उदेति यस्मिन् मासे तु प्रवासोपगतोऽङ्गिराः ।

तस्मात् संवत्सरो मासात् बाहूस्पत्योऽय गण्यते ॥

to R̄ṣiputra. See *Br̄hat-samhitā* of Varāhamihira, edited with Bhaṭṭotpala's commentary *vivṛtti* by S. Dvivedi, Part I, p. 181, Banaras, 1895.

बृहस्पतिचारवशात्कालस्यादिः परिकल्पितः । लोके च एवं वक्तारो भवन्ति—‘स्वातावुदिते प्रस्थास्यामहे उदय’ इति, ‘शुक्रेऽस्तं गते प्रस्थित’ इति, ‘अद्य कृतिकासु मध्यस्थितासु दारुको^१ [गतः]’ इत्यादि । क्षेत्रे । क्षेत्रं भगोलः, तस्मिन् भगोले, नक्षत्रग्रहचारवशादादिरन्तश्च परिकल्पितः ॥ ११ ॥

[ग्रहाणां समगतित्वम्]

ग्रहाणां समगतिप्रतिपादनायाह—

षष्ठ्या सूर्याब्दानां प्रपूरयन्ति ग्रहा भपरिणाहम् ।

दिव्येन नभःपरिधि समं अमन्तः स्वकद्यासु ॥ १२ ॥

षष्ठ्या सूर्याब्दानां ग्रादित्यवर्षाणां षष्ठ्या ग्रहाः नक्षत्रकक्ष्यां प्रपूरयन्ति, नक्षत्रकक्ष्यातुल्यानि योजनानि स्वासु स्वासु कक्ष्यासु गच्छन्तीत्यर्थः । [कियद्योजनानि]^२ पुनर्नक्षत्रकक्ष्यायां ग्रहाः सूर्याब्दानां षष्ठ्या पूरयन्ति ? उच्यते— वसुविशदम्बराकाशरसयमत्रिशैलचन्द्राः [१७३२६०००८] । नैतद-समाभिर्नक्षत्रकक्ष्याप्रमाणं दृष्टम् । कि तर्हि ? कैषा प्रतिपादितेति ? उच्यते—‘भवांशेऽर्कः’ [गोतिका०, ६] इति । अत्र कथं पुनरेतेनैव नक्षत्रकक्ष्यातुल्यानि योजनानि गच्छन्तीति उच्यते ? ‘यदि ख्युधृ-तुल्यैरर्कवर्षैः स्वान्-स्वान् भगणान् ग्रहाः भुञ्जन्ते [तदा] षष्ठ्या सूर्याब्दैः कियन्त इति । षष्ठिभागेनापि षष्ठ्यैकः, पुनः षष्ठिभागेनैते [षां] ख्युधृ-तुल्यानामकर्वर्षाणां द्वासप्तति-सहस्राणि । एवं यथाभागेनाविनष्टराशयः^३ स्थाप्याः । ततः पुनरपि—यद्येकेन भगणेन प्रतिस्वरूप्या लभ्यते [तदा] षष्ठ्यबद्भोगेन केति सर्व-ग्रहेभ्यो नक्षत्रकक्ष्या लभ्यते ।

दिव्येन नभःपरिधिम् । दिवि भवं दिव्यम्, युगमित्यर्थः । कथं पुनर्दिव्यशब्देन युगमभिधीयते ? ‘यस्माद् दिवि सञ्चरतां ग्रहाणामेकत्र योगो

ज्ञात्या—१. B. D. E. दारुका

2. MSS. read कर्थ for कियद्योजनानि
3. A. B. C. om. नैतद् to कि, next line.
4. A. B. D. gap for यदि ख्युधृ-तुल्यैरर्कव and C. gap for दि ख्युधृ-तुल्यैरर्कव, same line.
5. A. C. विभागेन for भागेन 6. D. भागेनाविनष्टा राशयः
7. D. प्रतिस्वग्रह
8. D. om. यस्मात् to नभःपरिधिम्, next page, first line.

भवति, अतो [दिव्यं युगमुक्तं तेन] दिव्येन नभःपरिधिम् । नभसः परिधिः नभःपरिधिः, आकाशकक्षयेत्यर्थः । कथमिदमुच्यते ? ननु च^१ वियद-परिमितयोजनप्रमाणमिति श्रूयते । तस्य^२ परिमितयोजनप्रमाणं कथं कक्ष्या भवेत् ? उच्यते— वियदस्माकं यावद्^३ दिवसकरमरीचिनिधान^४मवभासयति तावद् वियदिति । अतः परमाकाशमप्रमेयमिति । ^५अत्र खकक्ष्याभिधानेनैतत्^६ प्रतिपादयति, इयत्प्रमाणं वियदर्कमरीचयः प्राप्नुवन्तीति ।

समं च्छब्दतः । तुल्यया [गत्या] अमन्त इत्यर्थः । यावन्ति योजनानि स्व-कक्ष्यायां शशी संचरति तावन्त्येव^७ योजनानि आकिरपि स्वकक्ष्यायां सञ्चरति । तद्यथा—यद्येकेन भग्नेन स्वकक्ष्या लभ्यते [तदा] युगभग्नैः किमिति खकक्ष्या लभ्यते । अथवा—षष्ठ्यद्वद्भोगेन नक्षत्रकक्ष्या लभ्यते स्वैर्युगभग्नैः खकक्ष्या लभ्यते । एवं योजनगतेन ग्रहास्तुल्यगतयः । कक्ष्यातो ग्रहाणां मध्यमानयनम्—यदि [युग]भूदिनैः सर्व एव स्वासु कक्ष्यासु^८ समगत्या अमन्तः [ख]कक्ष्यातुल्यानि योजनानि प्रयान्ति, एकेनाह्ना कियन्तीति सर्वग्रहाणां योजनगता दिनभुक्तिर्लभ्यते इति, खकक्ष्यायां भूदिनैभग्नि हृते योजनगता ग्रहाणां दिनभुक्तिर्लभ्यते । तया त्रैराशिकं भड्कत्वा मध्यमग्रहा आनीयन्ते—यदि स्वकक्ष्यायोजनैर्भग्नो लभ्यते तदा गतियोजनैः किमित्यात्मिकी भुक्तिर्लभ्यते, ततः पुनरपि—यद्येकेनाह्ना भुक्तिर्लभ्यते अहर्गणेन किमिति । अतैकः पूर्वत्रैराशिके गुणकारः, [अपरे भागहारः ।] अतो गुणकारभागहारयो-स्तुल्यत्वान्नष्टयोरहर्गणस्य दिन[गति]योजनानि गुणकारः स्थितः, [स्वकक्ष्या-योजनानि भागहारः, लब्धि] भर्गणादयः । [उक्तं च]^९—

अम्बरकक्ष्या भूदिनहृता फलं तत्र योजनानि तेषु ।

गताहसंगुणितेषु स्वग्रहकक्ष्याप्त^{१०}भगणाद्यम् ॥

इति । अ[थवा खकक्ष्या]हर्गणसंवर्गे स्वकक्ष्याभूदिनसंवर्गहृते भगणादयो भवन्ति ॥ १२ ॥

[ग्रहाणां समगतित्वेन कक्ष्याद्यवस्था]

समगत्या प्रवृत्तग्रहकक्ष्याद्यवस्थाप्रदर्शनार्थमाह—

मण्डलमल्पमधस्तात् कालेनाल्पेन पूरयति चन्द्रः ।

उपरिष्टात् सर्वेषां महच्च महता शनैश्चारी ॥ १३ ॥

- | | | | |
|-------------|--|-----|-----------------------------|
| व्याख्या—१. | B. om. ननु च | २. | A. B. C. D. E. तस्या |
| ३. | B. यावान्; E. यद् | ४. | A. B. C. विधान |
| ५. | B. अतः | | |
| ६. | E. reads अम्बरकक्ष्याविधानेनैतत् and breaks off abruptly with नैनैतत् and does not contain the rest of the commentary. | | |
| ७. | B. तावन्ति ; C. तावन्त एव | ८. | B. C. स्वकक्ष्यासु |
| ९. | A, B. D. read उक्तरं च | १०. | B. C. D. स्वग्रहकक्ष्याप्तं |

मण्डलमल्पमधस्तात् । सर्वेषामधो व्यवस्थितं^१ मण्डलमल्पम् अल्पे [न कालेन पूरय] ति चन्द्रमाः । अधस्तादित्यनेनैव मण्डलस्याल्पत्वसिद्धिः, अल्पमित्येतन्न वक्तव्यम् । कथम् अधस्तादित्येतावत्युच्यमाने मण्डलस्याल्पत्वं गम्यते ? उच्यते—उपर्युपरि कक्ष्या व्यवस्थिताः । तासामुपर्युपरि व्यवस्थितानामधो या व्यवस्थिता सा सर्वतनीयसी । तस्मादधस्तादि[न्दुः] स्यात् । नैतदस्ति । ‘भानामधः शनैश्चर’ [कालक्रिया०, १५] इत्यत्र कक्ष्याणामुपर्युपरि व्यवस्थितिं^२ वक्ष्यति । ननु चान्ये ब्रुवते—सर्वेषामुपरि चन्द्रमसः कक्ष्येति । [तदयुक्तम् ।] सर्वेषां ग्रहाणामधश्चन्द्रकक्ष्येत्याह । यद्युपरि स्यात्तदा चन्द्रस्य ग्रहनक्षत्रभेदे स्फुटकलङ्कहरिणे ग्रहनक्षत्र[तारा दृश्येरन्] । सूर्यवशाद् यद्युपरि चन्द्रः स्यात्तदा सूर्येणाराद् व्यवस्थितेन सदा चन्द्रमसोऽपि स्वस्याराद् भाग-मखण्डं दृश्येत, उपरिस्थितो [नोपक्लक्ष्यते]^३ । तस्मात् सर्वेषामधश्चन्द्रमाः^४ ।

अन्ये पुनः सुगत[मता]^५ वलमिद्वनः सूर्याचन्द्रमसोरेकां कक्ष्यामाचक्षते—

अर्धेन मेरोश्चन्द्राकौ^६ पञ्चाशत् सैक [योजनौ] ।

अर्धरात्रोऽस्तगमनं मध्याह्न उदयः सकृद् ॥ इति ।

नैवं^६ युज्यते । यदि पञ्चाशद् योजनानि चन्द्रः, एकपञ्चाशद् [योजनानि] सूर्यस्तदा किमिति सूर्यो [न] महानुपलभ्यते, तुल्यावेता [वर्धो] दितावर्धास्त-मितौ पौर्णमास्यां लक्ष्येते ? अथ विदूरत्वादर्को न महानुपलक्ष्यत इति चेत् न । तर्हि मन्दराधें सूर्याचन्द्रमसोर्दूरीभूतोऽर्कः । अन्यच्च तुल्यकक्ष्याव्यवस्थित-त्वात्सूर्याचन्द्रमसोः सूर्यग्रहणं नैव स्यात् । न च चन्द्रमसं मुक्त्वा अन्यो राहुरस्ति येन सविता छाद्यते । यद्यपि अवश्चन्द्रः स्यात्तथापि महत्वात् सूर्य-बिम्बस्य नैवार्कः सकलश्छाद्यते । नैवार्कश्चन्द्रेण छाद्यत इति चेतदप्युत्तरत्र व्याख्यास्यते ।

कालेनाल्पेन पूरयति चन्द्रः । अल्पेन स्तोकेन कालेन पूरयति । किम् ? तदल्पं मण्डलमधो व्यवस्थितम् । उपरिष्टात् सर्वेषां मण्डलानां महन्मण्डलं महता कालेन शनैश्चरः पूरयति । एतावल्पमहत्कक्ष्यामण्डलपरिमाणौ ग्रहावुद्दिष्टौ, अन्येषां च [मण्डलानि स्वबुद्ध्या विज्ञेयानि] । तद्यथा—चन्द्रमा दिवस-सङ्ख्यया सप्तविंशत्या सार्धक्या मण्डलं गच्छति, बुधशुक्रवयः किञ्चिच्चदूनेन

व्याख्या—१. A. B. C. Hapl. om. : मण्डल […मण्डल] स्याल्पत्वं, two lines below.

2. A. B. C. D. स्थितं

3. MSS. corrupt : A. B. C. D. स्थितो (B. C. ता) पपद्यते

4. D. चन्द्रः 5. A. B. C. D. मात्रा

6. A. B. C. D. नैव

वर्षेण, भौमः किञ्चिद्दूनेन वर्षद्वा [येन, गुरु] स्तु वर्षेद्वादिशभिः किञ्चिद्दूनैः, शनैश्चरस्तु त्रिशता वर्षैः किञ्चिद्दूनैरिति । एवमेते भिन्नकक्ष्यास्था योजनगतेन तुल्यगतयो ग्रहाः व्याख्याताः ।

अथ यदि तुल्यकक्ष्यास्था योजनगतेन तुल्यगतय एव स्युस्तदैतेषां युगादेः संप्रवृत्तानां न कदाचिद् वियोगः स्यात् । अथ [यदि] योजनगतेनैते भिन्नगतयः स्युस्तदैतेषां भुक्तिलिप्तानयने योजनैर्यथास्वं प्रसिद्धं भुक्तिलिप्ता नागच्छेयुः । तस्माद् भिन्नकक्ष्यास्था अपि ग्रहा योजनगतेन तुल्यगतय एवेति ॥ १३ ॥

[भिन्नकक्ष्यासु राश्यादीनामल्पमहत्त्वम्]

कक्ष्याणामल्पमहत्त्वाद् राशिभागलिप्ता बहव्योऽल्पा इति सन्देह-स्तन्निवृत्यर्थमाह—

अल्पे हि मण्डलेऽल्पा महति महान्तश्च राशयो ज्ञेयाः ।

अंशाः कलास्तथैवं विभागतुल्याः स्वकक्ष्यासु ॥ १४ ॥

अल्पे मण्डलेऽल्पा राशयः महति मण्डले महान्तः, एवम् अंशाः कलाश्च, केवलं तु विभागेन सदृशाः । तद्यथा—अल्पे महति च मण्डले मण्डलद्वादशभागो राशिः, षष्ठिशतव्यभागो भागः, खण्डव्यभागो लिप्ता इति, स्वासु स्वासु कक्ष्यासु ज्योतिश्चक्रस्य तुल्यत्वात् ॥ १४ ॥

[ग्रहकक्ष्यावस्थितिक्रमः]

कक्ष्याणामुपर्यधोऽव [स्थिति^२] क्रम^३परिज्ञानायाह—

भानामधः शनैश्चरसुरगुरुमौमार्कशुक्रबुधचन्द्राः ।

एषामधश्च भूमिर्घीभूता खमध्यस्था ॥ १५ ॥

भानि ज्योतीषि, अश्विन्यादीनि । तेषामधः शनैश्चरः, तस्याप्यधो बृहस्पतिः, ततोऽङ्गारक इत्यादि । एषामधश्च भूमि । एषां नक्षत्रादीनां भूरधः । मेधीभूता । अत 'भूत'-शब्दो बहुवर्थेषु वर्तमान इवार्थे प्रतिपत्तव्यः । मेधी इव स्थिता । खमध्यस्था । खमाकाशं तस्य मध्यं खमध्यं, तस्मिन् स्थिता खमध्यस्था । एषामधश्च भूमिरिति । अत्रोच्यते—यदा दृश्ये चक्रार्धे ग्रह-

व्याख्या—1. B. adds इति here.

2. A. B. C. D. स्थित

3. D. om. क्रम

नक्षत्राणि, तदा तेषामधो भूमिः । यदाऽतोऽन्येषु ग्रहनक्षत्राणि स्मररिपुसुत-
हिबुकसहजधनेषु वर्तन्ते तदा कथमधो भूः, यदुत उपरि स्यात् । नैवं विज्ञायते ।
यस्मात्^१ सर्वेषामस्मदादीनां भूरधः, उपरि चाकाशः, [तस्मात्] सर्वदा
ग्रहा उपरि, भूरधः । वक्ष्यति च -

यद्वत्कदम्बपुष्पग्रन्थिः प्रचितः समन्ततः कुसुमैः ।

तद्वद्वि सर्वसत्त्वर्जलजः स्थलजैश्च भूगोलः ॥ इति ।

[गोल०, ७]

[अन्ये त्विमां कल्पनां] दूरविप्रतिपन्नां, भगणशनैश्चरबृहस्पतिकुज-
रविसितबुधनिशाकरानुपर्युपरिव्यवस्थितांस्तुल्य [गतिकात् मन्यन्ते । तद्यथा—
या] वदल्पमण्डलं भानि ऋमन्ति, तावन्महान्ति मण्डलानि शनैश्चरादयो[न]
शक्तुवन्ति पूरयितुमिति पृष्ठतो लक्ष्यन्ते, यथाकक्ष्या [मण्डलक्रमेण] इति ।
अत्र परिहारः प्राक् प्रदर्शितः—यद्युपरि स्यात्तदा चन्द्रस्थ ग्रहनक्षत्रभेदे स्फुटकलङ्क-
हरिणे ग्रहनक्षत्रतारा दृश्येरन् [पृ० २१२] इत्यादिना ग्रन्थेन ।

अन्ये मन्यन्ते—तुल्यकक्ष्यास्था एव भगणशनैश्चरबृहस्पतिकुजरविसित-
बुधनिशाकराः । किन्तु यथाक्रमेण शीघ्रगतयः । अतो द्रुतगतिभिन्नक्षत्रैरीष-
मन्दगतिरीषज्जीयते, अतिमन्दगतिस्तु दूरादिति । ईषन्मन्दगतित्वाच्छनैश्चर
ईषज्जीयते, अतिमन्दगतित्वाच्चन्द्रमा [दू]रमिति । अत्रापि यदि प्राढ्मुखा
ग्रहादयस्तदा प्राढ्मुखैर्द्रुतगतिभिन्नक्षत्रैर्जीयमानोऽशिवन्यां दृष्टो रेवत्यामुपलक्ष्येत,
न भरण्याम् । वक्रकालेऽपि च, प्रतिलोमगतित्वादशिवन्यां दृष्टो भरण्यामेवो-
पलक्ष्येत । अथैते ग्रहादयोऽपराभिमुखाः कल्पन्ते, तथापि वक्रकालेऽशिवन्यां
दृष्टः प्रतिलोमगतित्वाद् भरण्यामुपलक्ष्येत । तुल्यकक्ष्याव्यवस्थितानाऽच
लम्बनैविशेषो न स्यात् । अन्यच्च— अन्योन्यविम्बच्छादनं न स्यात् ।
ग्रहोपरागोऽपि च तुल्यकक्ष्याव्यवस्थितत्वान्न युज्यते । तस्माद् ‘भानामधः
शनैश्चर’ इत्यादि सुष्ठूकृतम् ॥ १५ ॥

[कालहोरादिनाधिपतिज्ञानम्]

कालहोरादिनाधिपतिज्ञापनायाह —

सप्तैते होरेशाः शनैश्चराद्या यथाक्रमं शीघ्राः ।

शीघ्रक्रमाञ्चतुर्था भवन्ति सूर्योदयादिनपाः ॥ १६ ॥

एते ग्रहाः शनैश्चरादयस्तुल्यगतयोऽपि सन्तो यथाक्रमेण शीघ्रा लक्ष्यन्ते,
मण्डलानां यथाक्रमेणाल्पत्वात् । त एव होरेशाः यथाक्रमेण । तद्यथा—

शनैश्चरस्य कालहोरायां निवृत्तायां बृहस्पतेः कालहोरा, ततोऽज्ञारकस्य, ततो रवेरित्यादि । एवं सूर्योदयात् प्रभृति यावत् सूर्यस्याधीस्तमय इति द्वादश कालहोराः । ततश्चाधीस्तमयादर्थोदय इति पुनर्द्विदिश । एवमहोरावे चतुर्विंशतिकालहोराः । कालहोरा हि नाम लम्नराशेरर्धोदयस्य कालः । सा च दिवसे दिवसे दिवसाधिपात् प्रभृति प्रतिपत्तव्या । उक्तं च स्फुजिष्वज्यवनेश्वरेण —

आदित्यशुक्रेन्दुजचन्द्रसौरजीवावनेयाः स्युरहनिशासु ।

होरेश्वरास्तद्विवसाधिपादिक्रमेण तास्तत्र चतुर्गुणाः षट् ॥

एवं दिवसाधिपात्सूर्योदयाद् गण्यमानादुतरदिवसस्याधिपादेवार्धोदयात् शीघ्र-क्रमाच्चतुर्थो, यः शीघ्रक्रमोऽभिहितः ‘भानामधः शनैश्चर’ इत्यादि तस्माच्चतुर्थो दिवसाधिपतिः । तद्यथा — शनैश्चराच्चतुर्थं सूर्यो दिवसाधिपति, सूर्यात् सोमशत्रुर्थः, सोमादङ्गारक इत्यादि । एवमनेन क्रमेण मासाधिपा अब्दाधिपा इच्छावगन्तव्याः । कथम् ? [मासस्य वर्षस्य च यः] प्रथमदिवसे अधिपः स मासाधिपो वर्षाधिपश्च । सूर्योदयाद्विनपाः । सूर्यस्य उदयः सूर्योदयः । यद्यपि शेषेणोक्तः सूर्योदयशेषेणार्धोदयः प्रतिपत्तव्यः । कुतः ? इदं बिम्बावयवाभिवानेऽपि तदवयवप्रमाणस्य मानकालावद्वारणाशक्यत्वादर्थोदयस्य च व्यक्तलक्षणत्वात् सुपरिच्छेदनया अर्धोदय आश्रियते । अथवाऽनिर्दिष्टेषु वस्तुषु मध्यमप्रतिपत्तेरर्धोदयादारभ्य पुनरर्धोदय इति ।

अत्र केचिदधीस्तमयाद् वारप्रवृत्तिं मन्यन्ते । तच्चायुक्तम् ।
यस्मादुक्तम् —

आसीदिदं तमोभूतमप्रज्ञातमलक्षणम् ।

अप्रतकर्यमविज्ञेयं प्रसुप्तमिदं सर्वतः ॥

[मनुस्मृतिः, १.५]

तत्र जनपदज्योतिश्चक्राभावान्न^२ वारादिव्यवहारः सञ्जातः । यदा प्रोत्पन्नः सहस्रकिरणस्तदा प्रभृति वारादिव्यवहारः सञ्जात इति । प्रतः सुष्ठूकृतं सूर्योदयाद्विनपा इति ॥ १६ ॥

[प्रतिमण्डलविधिना प्रहगतिनिरूपणम्]

एते ग्रहाः कस्मिन्मण्डले भ्रमन्तीति [न ज्ञायते] अतस्तन्निरूपणायाह—

कद्याप्रतिमण्डलगा भ्रमन्ति सर्वे ग्रहाः स्वचारेण ।

मन्दोच्चादनुलोमं प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् ॥ १७ ॥

कक्ष्यायाः प्रतिमण्डलं कक्ष्याप्रतिमण्डलं, तद् गच्छन्तीति कक्ष्याप्रति-
मण्डलगाः । अथवा कक्ष्या च प्रतिमण्डलं च कक्ष्याप्रतिमण्डले, ते गच्छन्तीति
कक्ष्याप्रतिमण्डलगाः । अत्र कक्ष्यागा मध्यमा ग्रहः, स्फुटाः [प्रति]मण्डलगाः ।
अथवा कक्ष्याप्रतिमण्डलयोर्यत्र सम्पातः स कक्ष्याप्रतिमण्डलशब्देनोच्यते ।
तं गच्छन्तीति कक्ष्याप्रतिमण्डलगाः । अत्रानेकत्वाद् विग्रहयोगस्य, कतमो
विग्रहः परिगृह्यत इति सन्देहे उच्यते— कक्ष्या च प्रतिमण्डलं च कक्ष्याप्रति-
मण्डले । ते गच्छन्तीति कक्ष्याप्रतिमण्डलगा, इत्ययं^१ परिगृह्यते । कथम् ?
इष्टत्वाच्छेषविग्रहार्थवाचकत्वाच्चात्रेष्यते । कक्ष्यागा मध्यमा ग्रहाः यस्मा-
त्तुल्यभूतयः, प्रतिमण्डलगाः स्फुटग्रहाः यतोऽसदृशभूतयः ।

अथ के ते मध्यमाः, के वा स्फुटा ग्रहाः^२ ? ननु च एव सूर्यः,
एक एव चन्द्रमा, एक एवाङ्गारक इत्यादि । मध्यमस्फुटतायां परि-
गृह्यमाणायां ग्रहद्वयं प्राप्नोति । नैवं^३ विज्ञायते मध्यमो ग्रहः स्फुटो ग्रह
इति । कथं तहि ? मध्यमग्रहशब्देन मध्यम^४ग्रहस्य ग्रहगतिरभिधीयते,
स्फुटग्रहशब्देन च स्फुटग्रहगतिरिति ? तद्यथा— कश्चित् सांवत्सरं
पृच्छति — ‘कः सक्विते’ति, स तस्मा आह— राशिरेकः पञ्चदश भागाः
विंशतिलिप्ता इति । तत्र यः परिषृच्छति यश्चाच्छ्टे तयोरुभयोरभि[प्राय]-
द्वयप्रसङ्गः । नैष दोषः । या मध्यमा गतिः सा स्फुटगतिसाधनस्योपायः ।
अन्यथा अनियतत्वात् स्फुटगतिरशक्या स्याद्विज्ञातुम् । एवमेव च [मध्यम-
ग्रहः] प्रतिमण्डलपरिज्ञानार्थं परिकल्पितः । यदस्य ग्रहस्य व्यासार्धतुल्यं
भूताराग्रहविवरं स तस्मात् प्रदेशात्प्रभूति कक्ष्यामण्डलस्योपर्यधो वावतिष्ठते ।

अथ कोऽसावयं प्रदेशः^५ ? उच्यते— यदा तृतीये कर्मणि द्वितीये पदे
मन्दोच्चकेन्द्रं राशित्रयं द्वौ भागौ पञ्चाशलिप्ताः, तदा बृहस्पतेः मन्दोच्च-
कर्णे व्यासार्धतुल्यः । चतुर्थे कर्मणि यदा शीघ्रोच्चकेन्द्रं राशित्रयं पञ्चभागाः
विंशतिश्च कला, तदा व्यासार्धतुल्यः शीघ्रोच्चकर्णः । अत्र व्यासार्धतुल्यं
भूताराग्रहविवरम् । अस्मात् प्रदेशात्प्रभूति भूताराग्रहविवरं प्रतिदिनम-
पचीयते । अनया युक्त्या^६ शेषाणामपि^७ ग्रहाणां व्यासार्धतुल्यं भूताराग्रह-
विवरमूल्यम् ।

व्याख्या— १. C. इत्येवं

2. B. C. om. ग्रहाः

3. C. मेदम्

4. A. B. C. D. मध्यमा

5. MSS. सावयवप्रदेशः

6. A. gap. for युक्त्या ; B. C. om. युक्त्या

7. D. शिष्टानामपि

भ्रमन्ति सर्वे ग्रहाः स्वचारेणेत्येतन्निगदव्याख्यानमेव । मन्दोच्चादनुलोमम् । ‘मन्दोच्चाद’ दिति हेतौ पञ्चमी । तेन मन्दोच्चाद्वेतोरनुलोममिति व्याख्यायते, यस्मान्न मन्दोच्चे वक्रपरिज्ञानम् । प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् । शीघ्रोच्चाद्वेतोः प्रतिलोमं, यस्माच्छीघ्रोच्चे वक्रपरिज्ञानम् । कथं पुनः शीघ्रोच्चे वक्रपरिज्ञानम् ? उच्यते— यदा शीघ्रोच्चकेन्द्रं द्वितीयपदे तदा सर्वे ग्रहाः वक्रिणो भवन्ति, यदा च तृतीयपदे शीघ्रोच्चकेन्द्रं तदा अनुवक्रगतयः । उक्तं च—

प्रहोनशीघ्रग्रहेषु कृतषड्बसुषु क्रमात् ।

मवेद् वक्रातिवक्रा च तथानुकुटिला गतिः ॥

इति । सूधमतर[श्चायं]^१ विधिरिति । उच्यते— यदाऽद्यतनाद् ग्रहात् श्वस्तनो ग्रहस्तुल्यो भवति तदा वक्रप्रारम्भः । अथवा ह्यस्तनाद् ग्रहाद्द्यतनो ग्रहस्तुल्यस्तदापि वक्रप्रारम्भः । यदाऽद्यतनात् तृतीयपदे श्वस्तनो ग्रहोऽधिकः तदा वक्रस्य निवृत्तिः । अथवा ह्यस्तनाद् ग्रहाद्द्यतनो ग्रहोऽधिकस्तृतीयपदे तदापि वक्रस्य निवृत्तिः । यदा ग्रहो वह्नीलिप्ता निवर्तते तदाऽतिवक्रगतिः ।

कथं पुनरिदं विधानं शीघ्रोच्चादेव गणकः प्रजानते, न पुनर्मन्दोच्चादिति ? उच्यते—यस्मात् सूर्यवशाद् ग्रहाणामुदयास्तमयवक्रानुवक्रा गतयः । यद्येवम् अत्र कथं बुधशुक्रयोरन्यच्छीघ्रोच्चं, [मध्यः]^२ सूर्यः । अत्रापि सूर्यवशादेव तयोरुदयास्तमयपरिज्ञानम् । वक्रगतिस्त्वेकत्वादुपायान्तरेण विज्ञायते । अथवा उच्च-नीच-मध्यम-परिधिरित्येवभादि-स्फुटगतिसाधनोपाय [भूतानांच्च] उपायानां^३ नै[व नियमो]किर्वा विद्यते । केवलं तु उपेयसाधका उपायाः । तस्मादियं सर्वा प्रक्रिया असत्या, यया^४ ग्रहाणां स्फुटगतिः साध्यते । [एवं च परमार्थजिज्ञासुभिः असत्योपाये]न सत्यं प्रतिपद्यते । तथा हि भिषजो हयुत्पलनालादिषु वेधादीन्यभ्यस्यन्ते । नापिता: पिठरादिषु मुण्डनादीनि, यज्ञशास्त्रविदः शु[ष्टेष्टच्चा] यज्ञादीनि, शाब्दिकाः प्रकृतिप्रत्ययविकारागमवर्णलोपव्यत्ययादिभिः शब्दान् प्रतिजानते । एवमत्रापि मध्यम-मन्दोच्च-शीघ्रोच्च-तत्परिधि-ज्या-काष्ठ-भुजा-कोटि-कण्ठादिव्यवहारेण सांवत्सरा ग्रहाणां स्फुटगतिं प्रतिजानते । तस्मादुपायेष्वसत्येषु सत्यप्रतिपादनपरेषु न चोद्यमस्ति ।

अथ किमर्थमिमे ग्रहाः प्रतिदिनं आम्यन्ति । अथ च लोके कश्चिद् भ्रमन् कारणेन भ्रमति । अन्यच्च— नैवंविधः कश्चिद् दृश्यतेऽनवरतगति-

-
- व्याख्या—1. A. B. C. D. चन्द्र for चायं 2. A. B. C. D. मन्दः
3. A. B. C. D. add च here. 4. MSS. read तया

यथा इमे ताराग्रहा भ्रमन्तीति^१ दृष्टान्तत्वेनोदाहरणभूत इति । उच्यते— सर्गदौ किल भगवान् प्रजापतिः ग्रहानुकृत्वान् यद्^२ ‘भवन्तो मेषादिगणेषु प्रजानां शुभाशुभफलाय^३ आम्यते’ति । उक्तं च स्फुजिधवजयवनेश्वरेण —

प्रजाः सिसूक्षुः किल विश्वधाता
प्रजापतिः प्रावृत्तमाच्चार ।
स द्वादशाङ्कप्रभवं स्वदेहं
सृष्ट्वादितो वै भगवं ससर्ज ॥
तेभ्यः स मेषादिगणान् प्रजन्ते
तेभ्यश्च तद्भेदविकल्पतोऽन्यान् ।
अतो भवगस्य विभुः प्रणेता^५
प्रजाभवाभावविक्षीश्वरत्वम् ॥ इत्यादि ।

अथवा शब्देनार्थनुमानं क्रियते । श्रूयन्ते च^६ शब्दा ये चापरेऽत्र^७ गतिवाचकाः । तद्यथा— ‘पथः षक्न’ [अष्टाध्यायी, ५. १. ७५] इति वर्तमाने ‘पन्थो ण नित्यम्’ [अष्टाध्यायी, ५. १. ७६] इत्यनेन नित्यं पन्थानं गच्छतीत्यस्मिन्नर्थे पान्थ^८ इत्ययं शब्दः । अत्र लोके न कश्चिद-ध्वानमनवरतं गच्छन् दृश्यते, तस्मादमी एव ग्रहाः पान्थाः^९ । न चायं शब्दः असत्स्वार्थेषु शशविषाणकूर्मरोमवन्ध्यापुत्रशब्दवत् प्रवृत्तः^{१०} । तस्मात् सुष्ठूच्यते शब्देनार्थनुमानं पान्थाः^{११} ग्रहा इति ।

अथवाऽयमपरः प्रकारः । मन्दोच्चादनुलोमं प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् । मन्दोच्चाद्यतो मन्दोच्चकेन्द्रात् प्रतिमण्डलविधानेनानीतं फलं प्रत्यहमुपचीयते । क्व ? अन्यस्याश्रुतत्वात्मन्दोच्च एव । तस्मात्मन्दोच्चादनुलोमम् । प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् । यस्मात् प्रतिमण्डलविधानेनानीतं फलं सर्वदा अपचीयते । कुतः ? अन्यस्याश्रुतत्वाच्छ्रीघ्रोच्चादेव । तस्मात् ‘प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चादि’ति ॥ १७ ॥

व्याख्या—१. MSS. यथाऽयं तथा ग्रहा आम्यन्तीति

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 2. A. B. C. gap for यद् | 3. B. शुभाशुभभ्रमाय |
| 4. B. C. विकल्पते | 5. A. B. C. प्रणीत्ये |
| 6. B. C. om. च | 7. A. B. C. येनापरत्र |
| 8. A. B. C. D. read पन्थान् | |
| 9. A. D. पन्थाः (?) ; C. पन्था | |
| 10. A. B. C. D. प्रवृत्तिः | 11. C. पन्था |

[प्रतिमण्डलविधानम्]

स्फुटाः प्रतिमण्डले अमन्तीत्युक्तम्, अतस्तज्जापनायाह—
कक्ष्यामण्डलतुल्यं स्वं स्वं प्रतिमण्डलं भवत्येषाम् ।
प्रतिमण्डलस्य मध्यं घनभूमध्यादतिक्रान्तम् ॥ १८ ॥

कक्ष्यामण्डलतुल्यम् । कक्ष्यामण्डलेन तुल्यं कक्ष्यामण्डलतुल्यम् । कक्ष्यामण्डलप्रमाणं ‘शशिराशयष्ठ चक्रम्’ [गीतिका०, ६] इत्येतस्मिन् सूत्रे व्याख्यातम् । स्वं स्वं प्रतिमण्डलं आत्मीयमात्मीयं प्रतिमण्डलं, भवति । एषां ग्रहाणाम् । प्रतिमण्डलस्य मध्यम् । यत् मध्यं केन्द्रं तद् घनभूमध्यादतिक्रान्तम् । घना चासौ भूश्च घनभूः, तस्या घनभूवो मध्यं घनभूमध्यं, तस्माद् घनभूमध्यात्, अतिक्रान्तं निर्गतमुपरिस्थितमित्यर्थः । तद्यथा—यावत् प्रमाणपरिकल्पितं षष्ठिशतत्र्यांशावच्छिन्नं कक्ष्यामण्डलं पूर्वापरमूर्ध्वं विन्यस्य, तादृगेवान्यन्मण्डलमुपर्यव्यः कक्ष्यामण्डलाद् वक्ष्यमाणेनान्तरेण पूर्वापरयोदिशोर्यत्वं सम्पादतः तत्र यद् वद्यते गोले तत्प्रतिमण्डलं नाम । एवमेते कक्ष्याप्रतिमण्डले व्याख्याते ॥ १८ ॥

[नीचोच्चवृत्तविधिना प्रहगतिप्रतिपादनम्]

कक्ष्याप्रतिमण्डलान्तरप्रतिपादनार्थमाह—
प्रतिमण्डलभूविवरं व्यासार्धं स्वोच्चनीचवृत्तस्य ।
वृत्तपरिधौ ग्रहास्ते मध्यमचाराद् अमन्त्येवम् ॥ १९ ॥

प्रतिमण्डलस्य भूमण्डलस्य च^१ विवरं प्रतिमण्डलभूविवरम् । व्यासार्धं स्वोच्चनीचवृत्तस्य । उच्चवृत्तं नीचवृत्तं च उच्चनीचवृत्तं, स्वस्योच्चनीचवृत्तं स्वोच्चनीचवृत्तं, तस्य स्वोच्चनीचवृत्तस्य व्यासार्धं प्रतिमण्डलभूविवरम् । तद्यथा—‘आर्धानि मन्दवृत्तमि’त्यधिकृत्य ‘शशिनश्छ’ [गीतिका०, १०] इति सप्त शशिनो आर्धानि उच्चनीचवृत्तं, ‘सार्धेक्लिंशद्भागप्रमाणमित्यर्थः । यस्य यद् व्यासार्धं तत् त्रैराशिकगणितेन सिद्धम् । यदि ‘चतुरधिकं शतमष्टगुणम्’ [गणित०, १०] इत्येवमादेः परिधेः अयुत^२तुल्यं व्यासार्धं लभ्यते तदा सार्धेक्लिंशद्भागप्रमाणस्य परिधेः किमिति लब्धं^३ भागाः पञ्च,

व्याख्या—१. B. om. च

2. C. om. सार्धेक to लभ्यते तदा, three lines below.

3. B. अयुतद्वय (wr.) 4. C. लब्धा

लिप्ता चार्धाधिकेनैका । सूर्यस्यापि श्रीणि ज्ञाधीनि मन्दवृत्तं, सार्धतयोदशभागप्रमाणं, तस्य च त्रैराशिकेन स्ववृत्तविष्कम्भार्धं लब्धं भागद्वयम्, अर्धाधिकेन नव लिप्ताः । अथवा—यदि षष्ठिशतत्रय [भागमित]परिधिः [वसुतिकृतवह्निलिप्तामितं] व्यासार्धं लभ्यते तदा उच्चनीचपरिधिः किमिति लब्धं चन्द्रस्योच्चनीचव्यासार्धं लिप्तालिशती^१ सार्धाधिकरूपा । एवं सूर्यस्यापि शतमेकोनत्रिशतदुत्तरम् [सार्धम्] । तत्र भागप्रमाणेन लिप्ताप्रमाणेन^२ वा कक्ष्याप्रतिमण्डलमध्यान्तरं परिकल्प्यम् । एवं सूर्यचिन्द्रमसोः । अत्यथाऽन्येषां समविषमवृत्तमन्दोच्चशीघ्रोच्चभेदेनानेकप्रतिमण्डलप्रसङ्गभ्यादुत्तरत्र वक्ष्यति—‘भूतारामग्रहविवरम्’ [कालक्रिया०, २५] इति । वृत्तपरिधिः कक्ष्यामण्डलं, तस्मिन् वृत्तपरिधौ मध्यमचारं ग्रहा भ्रमन्ति । प्रतिमण्डलेषु स्फुटचारं भ्रमन्तोति अर्थादिवसीयते^३ ॥ १९ ॥

[नीचोच्चवृत्तपरिधौ ग्रहगतिः]

ग्रहभुवत्यानयनवकानुवक्तपरिज्ञानायाह—

यः शीघ्रगतिः स्वोच्चात् प्रतिलोमगतिः स्ववृत्तकक्ष्यायाम् ।
अनुलोमगतिर्वृत्ते मन्दगतिर्यो ग्रहो भवति ॥ २० ॥

शीघ्रा गतिर्यस्य तच्छीघ्रगतिः, शीघ्रगतिश्च तत्स्वोच्चं च शीघ्रगतिः स्वोच्चं, शीघ्रगतिःस्वोच्चाद्यः प्रतिलोमगतिः शीघ्रगतिः । स्वोच्चशब्देन^४ स्वशीघ्रोच्चभुक्तिः^५ परिगृह्यते । सा यदि शीघ्रोच्चभुक्तिः स्वकेन्द्रान्तज्याः [साधितस्फुटमध्य]मभुक्ते [न पतति] तदा सैव स्फुटमध्यमा भुक्तिः स्वकेन्द्रान्तज्यासाधिता स्वशीघ्रोच्चभुक्ते: प्रतिज्ञोमे [न]^६ पात्यते । तदा शीघ्रगतिः स्वोच्चगतिरित्युच्यते । प्रतिलोमशब्देन च विपरीतपातितशेषलिप्ताः परिगृह्यन्ते । एवमयं विग्रहार्थो निष्पन्नो^७ भवति । प्रतिलोमा गतिर्यस्य सः प्रतिलोमगतिरिति ।

आदित एवैतद्भुवत्यानयनं प्रति वक्ष्यते । तद्यथा— मन्दोच्चकेन्द्रान्तज्यां क्रमेणोत्क्रमेण वा निष्पन्नां स्वमध्यमभुक्तिलिप्ताभिर्गुणयेत् ।

व्याख्या—१. A. B. C. D. त्रिशत्

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 2. A. B. C. तत्र लिप्ताप्र… | 3. D. भेदानेक |
| 4. C. अर्थादिवावसीयते | 5. B. शीघ्रशब्देन |
| 6. A. B. C. D. भुक्तेः | 7. A. B. C. D. om. न |
| 8. MSS. read विग्रहार्थोपचन्तो | 9. A. B. C. D. प्रतिलोमगति |

पुनश्च तत्कालपरिधिना गुणितस्याष्टादशभिः सहस्रैर्भगिलब्धं केन्द्रपदवशादधीकृत्य ग्रहमध्यमभुक्तिलिप्तासु प्रक्षिप्य विशोध्य वा स्वशीघ्रोच्चभुक्तिलिप्ताभिः शोधयेत् । शेषं स्वशीघ्रोच्चकेन्द्रान्तज्याक्रमोत्क्रमज्यागुणं तत्कालशीघ्रोच्चपरिधिना गुणयेत् । भागोऽष्टादशभिः सहस्रैः । लब्धं व्यासार्धहतं स्वकर्णेन विभजेत् । लब्धस्यार्धं केन्द्रपदवशात् ग्रहमध्यमभुक्तिलिप्तासु क्षिपेद्, विशोधयेद्वा । ततस्तं क्षिप्तविशोधितशेषं गृहीत्वा तृतीयकर्म—मन्दोच्चकेन्द्रान्तज्याक्रमोत्क्रमज्यां तत्कालपरिधिगुणमष्टादशभिः सहस्रैविभजेत् । लब्धं समस्तमेव ग्रहमध्यमभुक्तिलिप्तासु मन्दकेन्द्रपदवशात् क्षिपेद्, विशोधयेद् वा । क्षिप्तं विशोधितशिष्टं वा स्फुटमध्यमभुक्तिलिप्ता अविनष्टास्ताः स्वशीघ्रोच्चभुक्तिलिप्ताभ्यो विशोधयेत् । शेषं [गृहीत्वा] चतुर्थकर्म—शीघ्रोच्चकेन्द्रान्तज्याक्रमोत्क्रम]ज्यां तत्कालपरिधिगुणमष्टादशभिः सहस्रैः विभजेत् । लब्धं व्यासार्धगुणं कर्णेन विभजेत्^१ । तत्र यदवाप्तं तद्यदि क्षेप्यं स्फुटमध्यमभुक्तिलिप्तासु क्षिपेत्, निष्पन्ना ग्रहस्य स्फुटभुक्तिः । अथ विशोध्यं सद् यदि स्फुटमध्यमभुक्तितो न पतति तदा प्रतिलोमगतिर्ग्रहः स्फुटमध्यमभुक्तिलिप्ता एव विपरीतं शोध्याः । शेषं वक्रभोगः । अस्मिन्नर्थे इयं कारिका—

यः शीघ्रगतिः स्वोच्चात् प्रतिलोमगतिः स्ववृत्तकक्षयायाम् ।

प्रतिलोमगतिर्वक्रगतिरित्यर्थः ।

अनुलोमगतिर्वत्ते । असौ अनुलोमगतिर्भवति । यदा^२ शीघ्रोच्चात् शीघ्रोच्चकेन्द्रान्तज्यानिष्पन्ना लिप्ताः स्फुटमध्यमभुक्तिलिप्ताभ्यो विशुद्धाः, तदासौ ग्रहोऽनुवत्री । तत्र च विशेषलिप्ता अनुलोमशब्दवाच्याः^३ । ततोऽर्थादियं विग्रहोऽवसितः— अनुलोमा गतिर्यस्य^४ स अनुलोमगतिरिति । स चात्पं गच्छतीति मन्दगतिरभिधीयते ॥ २० ॥

[नीचोच्चवृत्तभ्रमणप्रकारान्तरम्]

ग्रहाणां स्फुटीकरणप्रकारान्तरमाह—

अनुलोमगानि मन्दाच्छीघ्रात् प्रतिलोमगानि वृत्तानि ।

कच्चयामएडललग्नस्ववृत्तमध्ये ग्रहो मध्यः ॥ २१ ॥

व्याख्या—१. C. om. विभजेत्

2. A. B. C. यः

3. A. B. C. वाच्या

4. A. B. C. D. यः for यस्य

अनुलोमं गच्छतीत्यनुलोमगतिः^१ । तदुक्तम्— मन्दात्, उक्तमन्दोच्चा-वधेमध्यमादिति । तदत्रापि शीघ्रोच्चावधेः मध्यमादित्येतदेकप्रक्रमेण भवितव्यम् । नेत्याह— शीघ्रा[त् प्रतिलोमग]तिः प्रतिलोमावधेः । शीघ्रो-च्चस्य प्रतिलोमगतीनि^२ विपरीतगतीनि^३ यानि वृत्तानि परिधयः । अत वृत्तस्यैकदेशे वृत्तशब्दोप[चारात् परिधयश्च]^४ इति, यथा मन्दशीघ्रकेन्द्रयोः^५ तज्ज्याकाष्ठे धनूषि । अतस्तानि धनूषि मन्दकेन्द्राज्जातानि^६ क्रमेणोप- [चीयन्ते, शीघ्रकेन्द्रात्] जातानि उत्क्रमेणोपचीयन्ते^७ । अतः ‘अनुलोमगानि मन्दाच्छीघ्रात् प्रतिलोमगानि वृत्तानि’ । कथं पुनर्वृत्तानि मन्दशीघ्रकेन्द्रयोः^८ तज्ज्याधनूषि क्रमोत्क्रम [गतीनि ? गते]^९ रवस्थावाचकत्वात् । यथा—

गतिरस्तीति भूतानां सुकुमारायते मनः ।

[अनस्त्वनिशमेवोदं धुरं]^{१०} वहति गौरिव ॥

तथा—

दानं भोगे नाशस्तिलो गतयो भवन्ति वित्तस्य ।

यो न इदाति न भुड्कते तस्य तृतीया गतिर्भवति ॥

[भर्तृहरिः, नीतिशतकम्, ३४]

तस्माद् यान्येव ज्याधनूषि तात्येव प्रतिलोमानुलोमगतीनि ।

अथात्रेदं^{११} प्रष्टव्यम्— मन्दोच्चज्याधनूषि मन्दोच्चादुप^{१२}चीयन्ते, शीघ्रोच्चज्याधनूषि शीघ्रोच्चादपचीयन्ते । कुत एतत् ? सम्प्रदायाविच्छेदात् । अथ “व्याख्यानतो विशेषप्रतिपत्तिः, न हि सन्देहादलक्षणम्” [अष्टाध्यायी, शिवसूत्रम् ६, पातञ्जलमहाभाष्यम्] इति । अथवा मन्दोच्चशीघ्रोच्च-श्रवणान्मन्दोच्चशीघ्रोच्चयोरेव प्रतिपत्तिः, अन्यस्याश्रुतत्वाच्च ।

व्याख्या—1. B. अनुलोमः ; C. अनुलोम-gap-दक्तं मन्दात्

2, 3. B. ति for नि

4. A. वृत्तशब्दोप-gap-दग्ध इति यथा मन्दशीघ्र ; B. शब्दोप...इति ;
C. शब्दोप...प...श्व ; D. वृत्तशब्दोप-gap-या तज्यापृष्ठे धनूषि ।

5. A. C. केन्द्राया ; B. केन्द्रया

6. A. B. C. D. केन्द्राया (D. य) तानि

7. A. B. C. D. चीयते 8. A. B. C. D. केन्द्राया

9. A. B. C. D. क्रमोत्क्रमगतिनियमै (A मे)

10. A. B. D. अनस्तु निरास्त्रो धुरां ; C. आहस्तु निशां वो घरा

11. B. घथेदं 12. A. B. C. D. मन्दोच्चे उप

[प्रतिमण्डलविधिना ग्रहस्फुटीकरणप्रक्रिया]

अयमार्यसूत्रार्थो यथा घटते तथा कर्मणा^१ प्रतिपादयिष्यामः । इष्टाद् ग्रहात्तन्मन्दोच्चं विशेषधयेत् । शेषं राश्यादिकं मन्दोच्चात्प्रवृत्तं तत् कक्ष्या-मण्डलोत्पन्नमिति प्रतिमण्डले क्रियते, यस्मात्^२ प्रतिमण्डले स्फुटग्रहो भ्रमति । तेन तस्मान्मन्दोच्चादारभ्य यत्काष्ठं तन्महति मण्डलेऽल्पं भवति । ‘महति महान्तश्च राशयो ज्ञेयाः । अंशाः कलास्तथैवम्’ [कालक्रिया०, १४] इति । अल्पे प्रतिमण्डले तदेव काष्ठं बहुतरं भवति, मानात्पत्त्वात् । ब्रीह्यादयो महता मानविशेषेण प्रमीयमानाः प्रस्थादिसङ्ख्यया अल्पा भवन्ति, [त] एवाल्पेन मानविशेषेण मीयमानाः प्रस्थादिसङ्ख्यया बहवो भवन्ति एवमन्नापि । कथं पुनस्तत् काष्ठं कक्ष्यामण्डलोत्पन्नं प्रतिमण्डले प्रमीयते ? उच्यते— तत्काष्ठस्य पदानि व्यतीतानि प्रत्याकलय्य^३ वर्तमानपदस्य भुजाकोटिज्यया^४ कर्मेदं क्रियते—‘प्रतिमण्डलस्य मध्यं घनभूमध्यादतिक्रान्तम्’ [कालक्रिया०, १८] इति प्रतिमण्डलभूविवरं कोटयां प्रथमचतुर्थयोः पदयोः प्रक्षिप्यते, द्वितीय-तृतीययोरपनीयते ।

एतत्प्रतिपादनार्थं समायामवनौ वृत्तकेन्द्रं निधाय यावत्तावत्प्रमाण-परिकल्पितव्यासार्थप्रमाणेन कर्कटकेन वृत्तमालिखेत् । तस्य वृत्तस्य पूर्वपिर [दक्षिणोत्तर]लेखे कुत्वा [तद्वृत्तकेन्द्रादन्त्य]फल [ज्या]-प्रमाणं [सूतं मन्दोच्चाभिमुखं] दक्षिणेन निधाय तत्र कक्ष्यामण्डल-व्यासार्थतुल्य^५कर्कटकेन वृत्तमालिखेत् । ‘तत्प्रतिमण्डलमित्युच्यते । [तत् प्रथमचतुर्थपदयोः]’^६ कक्ष्यामण्डलादुपरि अवतिष्ठते, द्वितीय-तृतीययोरधः । तत्र या कोटिज्या सा कक्ष्यामण्डलोत्पन्ना कक्ष्यामण्डल-भूम्यन्तराल^७प्रमाणा । तेन प्रतिमण्डलभूविवरान्तरालमालेण प्रतिमण्डलं प्रथमचतुर्थयोः पदयोः कोटिर्न प्राप्नोति इति प्रक्षिप्यते, द्वितीयतृतीयपदयो^८-स्तावतातीतात् प्रतिमण्डलात् कोटिरित्यपनीयते^९ । एवं प्रतिमण्डलोत्पन्ना कोटिर्भवति । अथ यदि कोटि [ज्यातः] प्रतिमण्डलभूविवरं न शुद्धयति, तदा प्रतिमण्डलभूविवरात् कोटिज्या शोध्यते । तावती प्रतिमण्डलकोटिर्भवति । तत्रैवं निष्पन्नायाः^{१०} कोटे: भुजज्यायाश्च वर्गसमासमूलं कर्णः । तत्सूक्ष्मार्थिभिरविशिष्यते, प्रतिमण्डलकर्णस्य वृद्धिहासवशाद् दृष्टिर्भिद्यत इति । तद् यदि

-
- | | |
|---|------------------------------|
| व्याख्या—१. C. कर्मणः | 2. B. D. तस्मात् |
| 3. MSS. corrupt : C. वृत्त्या कालय्य | |
| 4. A. B. C. add हृत्वा | |
| 5. A. B. C. D. तुल्यविष्कम्भे for तुल्य | |
| 6. B. तत्र for तत् | 7. A. B. C. D. तयुच्यते … या |
| 8. A. C. D. भूमध्यान्तराल | 9. A. B. तृतीययोः |
| 10. B. C. कोटिरित्येव नीथते | 11. A. B. C. D. निष्पन्नस्य |

व्यासार्धतुल्येन प्रतिमण्डलकर्णेन यथोक्तं प्रतिमण्डलभूविवरं लभ्यते तदा तेन प्रतिमण्डलकर्णेन किभिति । लब्धं पूर्वकोटिज्यायां प्रक्षिप्यते अपनीयते वा । ततस्तद्भुजज्यावर्ग [समास] मूलं कर्णः । तेन पुनः प्रतिमण्डलभूविवरानयनमिति यावदविशेषः । ततोऽविशिष्टकर्णेन व्यस्त^१त्रैराशिकं क्रियते—यदि व्यासार्धविलक्ष्मस्य कक्ष्यामण्डलस्य इयं भुजज्या लभ्यते, तदा तेन कर्णेन प्रतिमण्डलजेन केति । व्यस्तत्रैराशिकत्वाद् व्यासार्ध गुणकारः, कर्णो भागहारः, लब्धं प्रतिमण्डलभुजज्या । तत्काठं मन्दोच्चे प्रक्षिप्य स्फुटो ग्रहो भवति, यस्य मन्दोच्च^२केन्द्रं प्रथमपदे । द्वितीयपदे षड्भ्यो राशिभ्यो विशेष्य भुजा गृहीतेति षड्भ्योऽपनीयते, शेषं मन्दोच्चे प्रक्षिप्यते । ^३तृतीयपदे चक्रार्धाधिकभुजेति तच्चापं चक्रार्धसहितं मन्दोच्चे^४ प्रक्षिप्यते । चतुर्थपदे द्वादशेभ्यो विशुद्धशेषं भुजेति चक्रात् तत् काठं विशेष्य शेषं मन्दोच्चे प्रक्षिप्यते । एवं स्फुटग्रहो भवति, यस्य शीघ्रोच्चं न विद्यते ।

येषां पुनः शीघ्रोच्चं विद्यते तेषां कर्मविशेष उच्यते । तद्यथा—परिविचालनाप्रयोगेण स्फुटीकृतपरिविता व्यासार्ध संगुणयाशीत्या भाग-लब्धं प्रतिमण्डलभूविवरं मन्दशीघ्रोच्चयोः । तेनानन्तराभिहितमन्दोच्चकर्मणा मन्दोच्च [फलं] साधयेत् । [तत्] सकलसंस्कृतो ग्रहो भवति । तदेवं निष्पन्नस्य, मध्यमस्य ग्रहस्य [च] यदन्तरार्धं तन्मध्यमानमन्दोच्चसिद्धेऽधिके मध्यमग्रहे धनम्, ऊने क्रृष्णम् । एवं मन्दोच्चसं [स्करणम्]^५ । एतदेव कर्म ‘शनिगुरुकुजेषु मन्देऽर्धमृणधनं भवति पूर्वम्’ [कालक्रिया०, २२] इत्यनेन ग्रन्थेनाभिधीयते । कथम् ? शनिगुरुकुजेषु, मन्दारगुरुषु मध्यमेषु^६ मध्यमकर्मणा^७ सिद्धेषु मन्दारगुरुष्वित्यर्थः । ‘अर्धमृणधनं भवति पूर्वम्’ [कालक्रिया०, २२] इति कस्यार्धमृणं धनं वा भवतीत्यत्र सम्प्रदायाविच्छेदात् मन्दसिद्धमध्यमान्तरं परिगृह्यते । किं तस्यार्धं मध्ये ग्रहे धनमृणं वा पूर्वसिद्धे मन्दोच्चकर्मणि भवति ? इदं च कर्म मन्दोच्चशीघ्रोच्चयोः सामान्येन प्रसिद्धम् । कुतः ? विशेषानुवादना [भावा] त^८ । तद्यथा—एवमधेन फलेन संस्कृतं मध्यमं ग्रहं शीघ्रोच्चाद् ग्रहाद् विशेषयेत् । तत्र केन्द्रपदविभागेन भुजाकोटिज्ये गृहीत्वा स्फुटीकृतस्वशीघ्रोच्चपरिधिना व्यासार्धं संगुणय अशीत्या भागलब्धं^९ प्रति-

व्याख्या—१. D. व्यस्तं

2. B. C. शीघ्रोच्च

3. B. om. तृतीय to शेषं मन्दोच्चे प्रक्षिप्यते, three lines below.

4. C. om. मन्दोच्चे

5. A. B. C. gap for स्करणम्

6. A. B. C. D. मध्येषु

7. B. C. कर्मणो

8. A. B. C. D. वादनात्

9. B. C. लब्धं

मण्डलभूविवरेण पूर्वकर्मणैव संस्कृतात् कर्णमानयेत् । अत्राविशेषाभावादविशेष-
कर्म न प्रवर्तते । ततो भुजज्यथा व्यासार्थं संगुणय्य कर्णेन भागलब्धस्य काष्ठं
शीघ्रोच्चकेन्द्रे प्रथमपदे शीघ्रोच्चादप॑नीयते, द्वितीये पदे^२ षड्भ्यो विशोध्य शेषं
शीघ्रोच्चादपनीयते^३ । तृतीये पदे^४ चक्रार्धयुक्तं, चतुर्थे पदे^५ द्वादशभ्यो विशुद्धशेषं,
'शीघ्रात् प्रतिलोमगानि वृत्तानि' इति वचनात् । एवं शीघ्रोच्चसकलफलसंस्कृतो
ग्रहो भवति । तस्य मन्दोच्चसिद्धस्य च पूर्ववदेवान्तरार्थं मन्दोच्चसिद्धे^६ पूर्वकल्पन-
यैव धनमृणं वा^७ कुर्वति । तन्मन्दैशीघ्र[सिद्ध]मविनष्टं विद्याय तस्मान्मन्दोच्चं
विशोध्य पूर्ववदेव मन्दोच्चं साधयेत् । तस्य मन्दोच्चसिद्धस्य द्विसंस्कृतस्या-
विनष्टस्थापितस्य च यो विशेषः तं^८ सकलमेव द्विसंस्कृतहीनमध्यमात्
विशोधयेत्, अविकमध्यमे प्रक्षिपेत् । [अर्थात् द्विसंस्कृतमन्दसिद्धे ऊने
सति विशोधयेत् अन्यथा प्रक्षिपेत्] । तमेवंकृतं शीघ्रोच्चाद् विशोध्य शीघ्रोच्च-
प्रसिद्धकर्मणा संसिद्धः स्फुटो ग्रहो^९ भविष्यतीति^{१०} । एतदेव कर्म संक्षेपेणास्माभिः
कर्मनिबन्धे उत्तम्—

प्रतिमण्डलकर्मापि योज्यमन्त्र विपश्चिता ।
मन्दोच्चे पूर्ववत् कुर्याच्छीघ्रोच्चात्तद्विशोध्यते ॥

तदेव केवलं शोध्यं [चक्रार्धच्छीघ्रोच्च तच्चलात्] ।^{११}

चक्रार्धसंयुतं चापं चक्राच्छुद्धं^{१२} च शेषयोः ॥

स्फुटवृत्तगुणां त्रिज्यां भवत्वाऽशीत्या स्वकोटितः ।

त्यक्त्वा पदेषु युक्त्वा वा^{१३} कर्णः प्राग्वत् प्रसाध्यते ।

मन्दोच्चसिद्धतन्मध्यविशेषार्थसमन्वितः ।

मन्दसिद्धेऽधिके हीने रहितो मध्यमो ग्रहः ॥

व्याख्या—1. A. B. C. शीघ्रोच्चकेन्द्रादप

2. A. B. द्वितीयपदे

3. A. B. C. पदे द्वितीयपदायतमेव केवलं गुणशीघ्रोच्चादपनीयते

4. A. D. तृतीयपदे 5. A. D. चतुर्थपदे

6. C. मन्दोच्चपदे 7. C. om. वा

8. B. मन्दोच्च for मन्द

9. MSS. corrupt : A. B. D. विशेषशेषितं; C. विशेषितं

10. B. ग्रहः स्फुटो 11. A. D. om. इति

12. All mss. read this *pāda* as पदयोः पूर्वयोश्चलात् (wr.)

13. All mss. read चक्राच्छीघ्रोच्च (wr.) 14. D. च for वा

स शीघ्रोच्चात् पुनः साध्यः सिद्धयोरन्तरालजम् ।
 अर्धीकृत्य सकृत्सिद्धे पूर्ववत् परिकल्पयेत् ॥
 एवंकृतस्य भूयोऽपि मन्दसिद्धि¹ समाचरेत् ।
 मन्दसिद्धस्य तस्यायं विशेषो योऽभिधास्यते ॥
 द्विसिद्धमन्दसिद्धस्य द्विसिद्धस्य² यदन्तरम् ।
 प्राग्बत्सन्मध्यमे कृत्वा शीघ्रसिद्धः स्फटो ग्रहः ॥

[महाभास्करीयम् , ४.४५-५१]

अत शनिगुरुकुजग्रहणं शीघ्रोच्चवद्ग्रहप्रतिपादनार्थम् । तेन बुधशुक्र-
योरपीदं कर्म क्रियते ।

कक्ष्यामण्डललग्नस्ववृत्तमध्ये । कक्ष्यामण्डले लग्नं कक्ष्यामण्डललग्नम् । कि तत् ? स्ववृत्तमध्यं, स्ववृत्तमण्डलमध्यम् । कक्ष्यामण्डललग्नं च तत् स्ववृत्तमध्यं च कक्ष्यामण्डललग्नस्ववृत्तमध्यम् । तस्मिन् कक्ष्यामण्डललग्न-स्ववृत्तमध्ये । ग्रहो मध्यः । योऽसौ मध्यो ग्रहः स कक्ष्यामण्डललग्नस्ववृत्तमध्ये भवति । एतदुक्तं भवति— कक्ष्याप्रतिमण्डलयोर्यत्र सम्पातस्तत्र योऽसौ मध्यमग्रहः, स एव स्फुट इति ।

[ग्रहस्फुटोकरणे श्रान्तेषां मतप्रदर्शनम्]

अथ अन्येऽन्यथा व्याख्यानं कुर्वन्ति । अनुलोमं गच्छन्तीत्यनुलोमगानि । कानि ? वृत्तानि, परिधय इत्यर्थः । मन्दात् । मन्दोच्चात्प्रभृति यानि मन्दोच्च-वृत्तानि मन्दोच्चादारभ्य अनुलोमं गच्छन्ति, यस्मात्मन्दोच्चकेन्द्रमहरहैरूप-चीयते । शीघ्रात् प्रतिलोमगानि । शीघ्रात् शीघ्रोच्चादारभ्य यानि शीघ्रोच्च-वृत्तानि तानि प्रतिलोमं गच्छन्ति, यस्माच्छीघ्रोच्चकेन्द्रमहरहरूपचीयते । अत्रेदं प्रष्टव्यम्— कथं वा मन्दोच्चकेन्द्रमहरहरूपचीयते, 'कथं वा शीघ्रोच्च-केन्द्रमहरहरूपचीयते इति ? उच्यते— ग्रहात् पतिते मन्दोच्चे [मन्दकेन्द्र]-भुक्त्यः^५ उपचीयन्ते, ग्रहात् पतिते शीघ्रोच्चे शीघ्रकेन्द्रभुक्त्यः अपचीयन्ते । यद्येवं ग्रहाच्छीघ्रोच्चं^६ न पतति महत्वात्तर्हि मण्डलं प्रक्षिप्य पात्यत इति । तत्र भगणा भगणेभ्यो विशोध्याः, राशयो राशिभ्यः, भागा भागेभ्यो,

- व्याख्या**—1. B. C. सिद्धं 2. B. C. Hapl. om. of द्विसिद्धस्य
 3. D. Hapl. om. of one प्रह
 4. C. तथा वा for कथं वा ; B. om. कथं to रपचीयते, next line.
 5. MSS. मन्दोच्चे प्रहभृत्यः 6. B. C. D. शीघ्रोच्चात्

लिप्ता लिप्ताभ्य इत्येष क्रमः । तत्र ग्रहभगणेभ्यः शीघ्रोच्चभगणा एव तावन्न शुद्धयन्ति । कुतोऽसौ भगणो यं प्रक्षिप्य शीघ्रोच्चं विशोध्यते ? तस्माद् गणितयुक्त्या यान्यपि शीघ्रवृत्तानि तान्यप्यनुलोमगान्येव । आचार्येण तु करणलाघवार्थं 'प्रतिलोमगानि वृत्तानी'त्युक्तम् । किं पुनरत्र करणलाघवम् ? कामचारः^१ । यदि ग्रहः शीघ्रोच्चात् पतति तदा ग्रहः शीघ्रोच्चाद् विशोध्यते । यदा च शीघ्रोच्चं ग्रहात् पतति तदा ग्रहात् शीघ्रोच्चं विशोध्यत इति । सत्यमेवैतत्, किन्तु ज्यापरिधिकल्पना व्यभिचरति । यदा ग्रहाच्छीघ्रोच्चं विशोधितं भवति तदाऽन्यथा ज्या अन्यथा परिधिः, तदानीमेव शीघ्रोच्चाद् विशुद्धे ग्रहे अन्यथा ज्या अन्यथा एव परिधिः । अथ मन्यते शीघ्रोच्चविशुद्धे ग्रहे यत् प्रथमपदं तच्चतुर्थपदं, यद् द्वितीयपदं तत् तृतीयपदं, ^२यत् तृतीयपदं तद् द्वितीयपदं, यच्चतुर्थपदं तत् प्रथमपदमिति । एवं तहि यज्ज्यायसी कल्पना, तस्मान्मन्दोच्चं ग्रहाद्विशोध्यम् । ग्रहश्च शीघ्रोच्चात् । मन्दशीघ्रवृत्तानि क्रमोत्क्रमेणैव गच्छन्ति ।

कक्ष्यामण्डललग्नः । कक्ष्याया मण्डलं कक्ष्यामण्डलम् । अथवा कक्ष्या च सा मण्डलं च तत् कक्ष्यामण्डलम् । तेन कक्ष्यामण्डलेन लग्नः कक्ष्यामण्डललग्नः । कः ? ग्रहो मध्यः । स्ववृत्तमध्ये । स्वस्य वृत्तं स्ववृत्तम् । तच्च सामान्येन मन्दवृत्तं शीघ्रवृत्तं च परिगृह्यते । तस्य स्वमन्दवृत्तस्य [स्वशीघ्र]-वृत्तस्य च मध्यं स्ववृत्तमध्यम् । तत्र ग्रहस्य मध्यः, स च कक्ष्यामण्डलासक्तः । स्ववृत्तस्य कक्ष्यामण्डले यथा मध्यं भवति तथा^३ वर्णनीयात् । तस्मिन् स्ववृत्ते यथा कक्ष्यामण्डले ज्या अवतिष्ठते तथैवावतिष्ठमाना द्रष्टव्या । कथम् ? यथा कक्ष्यामण्डलस्य षण्णवत्यंशका काष्ठज्या । एवमत्रापि षण्णवत्यंशका काष्ठज्या परिकल्पनीया । तद्यथा— उच्चादारभ्य भुजज्याकोटिज्याम् — यदि षष्ठिशतत्रयपरिधाविमे भुजज्याकोटिज्ये, [तदा] उच्चनीचपरिधौ के इति । अथवा— व्यासार्थेन इमे भुजज्याकोटिज्ये, ततोऽन्त्यफलतुल्येन उच्चनीचवृत्तव्यासार्थेन के इति । लब्धे उच्चनीचवृत्तस्य भुजज्याकोटिज्ये । तत्र प्रथमचतुर्थयोः पदयोर्व्यासार्थादुपरि कोटिसाधनस्थितमिति व्यासार्थेन प्रक्षिप्यते । द्वितीयतृतीययोः पदयोः व्यासार्थेन प्रवृत्तमिति व्यासार्थादिपनीयते । एवं कोटिका निष्पत्ता भवति, भुजाकोटिवर्गसमासमूलं कर्णः । एवं मन्दशीघ्रयोः कर्णोत्पत्तिः ॥ २१ ॥

व्याख्या—1. B. कामचारो, C. कं आचारः

2. B. om. यत् तृतीयपदं

3. MSS. add प्रतिमण्डलं

[नीचोच्चवृत्तविधिना शनिगुरुकुजस्फुटीकरणम्]

ग्रहाणामृणधनप्रतिपादनायाह—

क्षयधनधनक्षयाः स्युर्मन्दोच्चाद् व्यत्ययेन शीघ्रोच्चात् ।

शनिगुरुकुजेषु मन्दादर्धमृणं धनं भवति पूर्वे ॥ २२ ॥

क्षयधनधनक्षयाः । क्षयश्च धनश्च धनश्च क्षयश्च क्षयधनधनक्षयाः । एते क्षयधनधनक्षयाः यथा सङ्ख्येन पदेषु प्रत्येतव्याः । तद्यथा— प्रथमे पदे क्षयः, द्वितीये पदे धनं, तृतीये पदे धनमेव, चतुर्थे पदे क्षय इति । अर्यं क्षयादिक्रमः ।

पदक्रमश्च कस्मात् परिगृह्यत इत्याह— मन्दोच्चात् प्रवृत्ताद् ग्रहात् । कुतः ? उच्यते— ‘मन्दोच्चात्’ इयं पञ्चमी मर्यादाभिधायिनी । ततो मन्दोच्चादित्यनेन मन्दोच्चात्प्रवृत्तो^१ ग्रहः परिगृह्यते । स कथं मन्दोच्चात् प्रवृत्तो ग्रहो ज्येयः ? उच्यते— नाव किञ्चिदपि ज्येयम् । यावद्द्विर्मन्दोच्चादधिको ग्रहः तावताऽसौ मन्दोच्चात्प्रवृत्तो ग्रहो ज्येयः । तेन तत्परिज्ञानार्थं मन्दोच्चं ग्रहात्पात्यते, तत्र शेषेण राश्यादिना मन्दोच्चात् प्रवृत्तोऽसौ ग्रहो भवति । तस्मात् प्रथमपदे या क्रमज्या तस्याः फलं त्रैराशिकेनानीयते । यदि षष्ठिशतत्रयपरिधेरियं ज्या, तदेष्टग्रहपरिधेः केति फलं लभ्यते । एतदेव त्रैराशिकम् । ज्ञार्धपिवर्तमानषष्ठिशतत्रयपरिधेरशीतिः, स्वपरिधिभागानां यथोक्ताक्षरसङ्ख्या । तेन परिधिना गुणितज्याया अशीतिभगिहारः । स्वपरिध्यक्षरसङ्ख्या गुणकारः । लब्धं फलमूणमेव । द्वितीयपदे^२ उत्क्रमेण ज्या व्यवस्थिता इति, उत्क्रमज्याफलं धनम् । पुनस्तृतीयपदे क्रमेण ज्या व्यवस्थिता इति क्रमज्याफलं धनम् । चतुर्थे पदे उत्क्रमेण ज्या व्यवस्थिता इति उत्क्रमज्याफलं क्षयः । तत्र प्रथमपद एव मन्दकेन्द्रं, तदुत्पन्नमेव फलं ग्रहमध्ये क्षयः । यदा द्वितीयपदे केन्द्रं तदा प्रथमपदव्यासार्धज्योत्पन्नमशेषफलं क्षयः, द्वितीयपदोत्क्रमज्याफलं धनम् । प्रथमद्वितीयपदाभ्यां तृतीयचतुर्थपदे व्याख्याते ।

अथवा करणलाघवार्थमेवं क्रियते— प्रथमपदे यदुत्पन्नं क्रमेण ज्याफलं क्षयः । द्वितीयपदे यदुत्पन्नं पुनर्यदगतं राश्यादिकमतीतं प्रथमपदसंज्ञितराशित्रयात् क्षयात्मकाद् धनात्मकं तद द्वितीयपदस्य यद्गतं तद् विशेषद्वय शेषं तत्र क्षय एवावतिष्ठते, तेन तदुत्पन्नं फलं मध्यमग्रहे क्षयः । एवं द्वितीयपदान्ते क्षयधनयोस्तुल्यत्वात् न किञ्चिदवतिष्ठते । तस्मात् सामर्थ्यतोऽयमर्थः संजातः— प्रथमपदे गतज्याफलं क्षयः, द्वितीयपदेऽप्यागतज्याफलं क्षयः । एतेन मन्दकेन्द्रफलं मेषादिके^३ क्षयः । तदेतत्प्रथमपदे गतं भुजासंज्ञितं

व्याख्या—१. C. मन्दोच्चार्धप्रवृत्तो

2. C. द्वितीये पदे

3. D. मेषादिगे

द्वितीयपदेऽनागतम् । कोटिसंज्ञितं [प्रथमपदेऽनागतं] द्वितीयपदे गतम् । तृतीयचतुर्थयोश्च । तृतीयपदे क्रमज्याफलं धनम् । चतुर्थपदे तृतीयपदराशि-
व्रयाद् धनाद् धनसंज्ञितात्^१ चतुर्थपदराश्यादिगत^२क्षयसंज्ञितं विशेष्यते, शेषं
धनमेवावतिष्ठते । एवं चतुर्थपदान्ते धनक्षययोस्तुल्यत्वात् किञ्चिदवशिष्यते ।
तस्मादत्रापि स एवार्थः तुलादिकेन्द्रे भुजाफलं धनमिति ।

सुष्ठु खल्वेतदवगम्यते । यदि पदेषु सर्वेषु तुल्याः परिधयः तदैवं
स्यात् । न च तुल्याः परिधयः पठचन्ते । अतुल्येषु च परिधिषु प्रतिमण्डलस्य
चाप्यवस्था विश्वद्यते । कुतः? प्रथमपदे शुक्रस्य चतुष्कः परिधिः । तत्र
द्वितीयपदप्राप्तावेव द्विकः परिधिः^३ । तत्वार्धफलं परिहीयते । ग्रहस्तु गच्छन्
क्रमेण गच्छति, न हरिणप्लुतेन । नैष दोषः । तुल्याः परिधयः । ननु
चोक्तम्— न च तुल्याः परिधयः पठचन्त इति । नैतदस्ति । एवं विज्ञायते—
एते परिधय उपचया[पचया]त्मकाः, यतस्तेन तुल्योपचयापचयात्मकत्वात्
क्रमोत्क्रमव्यवस्थायाः, यतस्त एव भवन्तीति । तेन तुल्या उच्यन्ते ।
तद्यथा— प्रथमपदे क्रमज्यां परिध्यन्तरेण हृत्वा व्यासाधैर्न लब्धमूने^४
विषमपदपरिधौ प्रक्षिप्यते, अधिके अपनीयते । प्रथमद्वितीयपदाभ्यां
तृतीयचतुर्थपदे व्याख्याते ।

व्यत्यवेन शीघ्रोच्चत् । शीघ्रोच्चकेन्द्रात् पदवशात् क्रमोत्क्रमज्याफलं
विपरीतम् । प्रथमचतुर्थयोः पदयोर्धनं, द्वितीयतृतीययोः क्षय इति विपर्ययः ।
अथवा भुजाफलं शीघ्रक्रमेणानीतं मेषादौ धनं,^५ तुलादावृणम् । परिधि-
चालनाद्यशेषं पूर्ववदेव । अत्र शीघ्रफलं व्यासाधैर्न संगुणय्य तदुत्पशकर्णेन
भागलब्धं फलं धनमृणं वा । एतच्च कर्म वैराशिकम्— यदि व्यासार्धमण्डले
इदं फलं लभ्यते, तदा शीघ्रोच्चकर्णमण्डले कियदिति व्यस्तवैराशिकेन
व्यासार्धं गुणकारः, कर्णो भागहारः । अत्र किमिति व्यस्तवैराशिकम् ?
उच्यते—‘अल्पे हि मण्डलेऽल्पा महति महान्तश्च राशयो ज्ञेयाः’ [कालक्रिया०,
१४] इत्यनेन । अथ मन्दोच्चफलमेवं कस्मान्न क्रियते ? उच्यते— क्रियमाणेऽपि
तावदेव तत्फलं भवतीति न क्रियते । कुतः? मन्दोच्चकर्णोऽविशिष्यते^६ । तत्र
चाविशेषितेन फलेन व्यासार्धं संगुणय्य कर्णेन भागे हृते पूर्वमानीतमेव^७ फलं
भवतीति । अथ किमिति शीघ्रोच्चकर्णो नाविशिष्यते? अभावादविशेषकर्मणः ।

व्याख्या—1. B. C. संज्ञितत्वात्

2. D. गतं

3. A. B. C. D. ऊनेन

4. A. B. D. gap for धनं

5. A. D. अविशेष्यते

6. C. om. एव

7. A. C. नाविशेष्यते

अथात्रेदं प्रष्टव्यम्— कक्ष्यामण्डलस्य यथा स्वयोजनकर्णे व्यासार्धः, तच्च स्वलिप्ताभिर्मीयमानो वस्वग्निवेदरामाः [३४३८], प्रतिमण्डलस्याप्ये-तदेव व्यासार्धमित्येतत् । कक्ष्यामण्डलोत्पन्नज्याफललिप्ताभिस्त्रैराशिकाभावः, कक्ष्याप्रतिमण्डलयोः तुल्यव्यासार्धत्वात् । अथ मन्यते— तत्कालोत्पन्नभुजाकोटिनिष्पन्नकर्णे व्यासार्धं प्रतिमण्डलस्य । तेन त्रैराशिकोपपत्तिः । एवं तर्हि न कक्ष्यामण्डलतुल्यं प्रतिमण्डलमिति । अत्रोच्यते— चतुर्थपदादौ कक्ष्याप्रतिमण्डले तुल्ये । तेन कक्ष्याप्रतिमण्डलयोस्तुल्यं व्यासार्धम् । ततः प्रभृति
^१प्रतिमण्डलव्यासार्ध [क्रमेणोपचीयते] ।^२ एवं क्रमेणोपचीयमानम् उच्चतुल्यग्रहे स्वोच्चवृत्त^३विष्कम्भार्धमुपचितं भवति । तदेव प्रथमपदादौ प्रभृत्युत्क्रमेणापचीयमानं प्रथमपदान्ते व्यासार्धमेव भवति । एवं क्रमेणापचीयमानं द्वितीयपदान्ते^४ ^५उच्चवृत्तविष्कम्भार्धमपचितं भवति । तृतीये [पदान्ते] चोत्क्रमेणोपचीयमानमित्येतत् कक्ष्यामण्डलव्यासार्धमेव । ग्रहस्योच्चनीच-गतिक्रमादुपचयापचयात्मकं भवतीत्यतः प्रतिमण्डलस्योपदेशः । घनभूमध्यादेव ग्रहस्योच्चनीचपरिज्ञानमित्यतो व्यासार्धमेव कोटिफलेनोपचीयते^६ अपचीयते वा । अथ यदि प्रतिमण्डलमध्यात् व्यासार्धस्य वृद्धिह्रासौ स्याताम् । तदा तृतीयं मण्डलं परिकल्पयितव्यं स्यात् । घनभूमध्यात् कर्णस्योपचयापचयौ, तेन तत्कर्णेन व्यस्तत्रैराशिकोपपत्तिरिति । एतद् गणितन्यायसिद्धमेव ।

शनिगुरुकुजेषु । शनिश्च गुरुश्च कुजश्च शनिगुरुकुजाः । अतस्तेषु शनिगुरुकुजेषु मन्दात् मन्दोच्चात् प्रभृति य[तफलमुपपद्यते] तदर्थं क्रृणं धनं वा भवति । पूर्वं पूर्वकर्मणि, मन्दात् प्रभृतीति^७ । शीघ्रादपि च यत्फलं तत् तेष्वर्थं क्रियते प्रथमे शीघ्रकर्मणि । अन्यत्र द्वितीयकर्मणि मन्दशीघ्रयोः सकलफलमित्यर्थादिवसीयते । मन्दशीघ्रफलानि काष्ठानि क्रृणं धनं वा परिकल्प्यते । यतः काष्ठेन ग्रहो भ्रमति । तत् फलं क्व क्रृणं क्व वा धनमिति— शनिगुरुकुजेषु । अत्र शनिगुरुकुजाः मध्यमा एव परिगृह्यन्ते । कुतः? मध्यमस्य स्फुटीकरणोपायत्वात् । तदा ह्येते स्फुटीभवन्ति ।

यद्येतत् कर्म^८ शनिगुरुकुजेषु मध्यमेषु^९ क्रियते, मन्दोच्चफलार्थेन मध्यमे क्रृणधने क्रुते तस्य क्रृणधनीकृतस्य मध्यमत्वं हीयते । [अतः] शीघ्रोच्चफलचापार्धस्याविकृत^{१०}मध्यमे धनर्णे प्राप्नुतः । नैतदस्ति । मन्दोच्च-

-
- व्याख्या**— 1. A. C. D. add कक्ष्या here. 2. B. om. this sentence.
 3. A. B. C. D. स्वोच्चवृत्तं 4. A. B. C. पदे
 5. A. om. उच्चवृत्त to भवति, same line.
 6. A. B. C. फलमुपचीयते 7. A. B. D. प्रभृति
 8. A. C. D. कर्मणि 9. D. मध्येषु
 10. MSS. मपिकृत

फलचापार्धधनर्णीकृत एव भविष्यति । कुतः ? 'एकदेशविकृतमनन्यवद् भवती'ति [अष्टाध्यायी, ४.१.८३ पातञ्जलमहाभाष्यम्] एकदेशविकृतोऽपि मध्य एव । यथा देवदत्तः स्वलङ्घकृतोऽपि स्वमाख्यानं न जहाति, न च कर्णनासावच्छेदेनापि, एवमत्रापि, द्वे कर्मणी तत्र तत्रैव मध्यमे क्रियेते^१ । अथवा प्रथममध्यमान्मन्दोच्चायातं फलार्ध मध्यमोत्पन्नत्वात् मध्यमे क्रियते । यत्पुनः शीघ्रोच्चायातं सकृत्संस्कृतात् फलार्ध तत् सकृत्संस्कृतायातमेवेति कृत्वा सकृत्संस्कृत एव क्रियते । तस्मात् द्विकर्मसंसिद्धात् मन्दोच्चफलं तत्सकलमेव मध्यमे ग्रहे क्रियते । स स्फुटमध्यमो भवति ।

अथेदं प्रष्टव्यम्— यदेतत् द्विकर्मसिद्धमन्दोच्चायातं तद् द्विकर्मसंसिद्ध एव कस्मान्न क्रियते । उच्यते— 'मन्दोच्चात् स्फुटमध्याः' [कालक्रिया०, २३] इति मध्यमे क्रियते । ननु च द्विकर्मसिद्धोऽपि मध्यम एव । कुतः ? 'एकदेश-विकृतमनन्यवद् भवती'ति वचनात् । एवं तहि सिद्धे, पुनः स्फुटमध्यमग्रहणं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयति अविकृतमध्य इति । अन्यथा हि स्फुटमध्यमग्रहणमतिरिच्यते । तस्माद् द्वितीयफलं मन्दोच्चायातं तत् सकलमेव मध्यमे ग्रहे क्रियते ।

शीघ्रोच्चाच्च स्फुटा ज्ञेया इति । ^२स एवंकृते स्फुट^३मध्यमः शीघ्रोच्चकर्मणा स्फुटो भवतीति स्फुटमध्यमे शीघ्रोच्चफलधनुः सकलं क्रियते, स्फुटो भवति ।

ऋणधनयुक्तिप्रदर्शनार्थं व्यासार्धतुल्येन कर्कटकेन समायामवनौ समवृत्तमण्डलमालिख्य मातृपितृरेखां कुर्यात् । तत्कक्ष्यामण्डलं राशिज्यारेखाविरचितम् । तन्मण्डलकेन्द्राद्यावत्योऽभीष्टग्रहान्त्यफललिप्तास्तावत्यन्तरे च दक्षिणेन केन्द्रं कृत्वा व्यासार्धतुल्येनैव कर्कटकेन तथैव समवृत्तमण्डलमालिखेत् । तत्प्रतिमण्डलम् । [कक्ष्या]मण्डलाद्यावद्भूः प्रतिमण्डलं निष्क्रान्तं तावता^४ व्यासार्धेन कक्ष्यामण्डलदक्षिणोत्तररेखासंपाते केन्द्रं कृत्वा उभयत्र वृत्तद्वयमालिख्य[ते । ते नोचोच्च]वृत्ते । तयोर्यथा कक्ष्यामण्डले राशिज्याविकल्पः तथा करणीयम् । प्रथमचतुर्थयोः पदयोः कक्ष्यामण्डलादुपरिस्थितत्वात् प्रतिमण्डलस्य व्यासार्धे कोटिसाधनं प्रक्षिप्य कर्णः कृतः, तावत्^५प्रमाणं सूत्रं [प्रतिमण्डलपरिधि]^६ यत्र स्पृशति तत्र स्थाने स्फुटो ग्रहः । कक्ष्यामण्डलज्या च तस्मात् पुरत इत्यर्थः । प्रथमचतुर्थयोः पदयोस्तदुत्पन्नं फलं मध्यमग्रहादपचीयते । द्वितीयतृतीययोः पदयोः कक्ष्यामण्डलादधोव्यवस्थितत्वात् प्रतिमण्डलस्य, व्यासार्धात् कोटिसाधनमपनीय कृतः कर्णः, तावत्प्रमाणं सूत्रं

व्याख्या—1. B. C. D. क्रियते

2. B. D. om. स

3. B. C. कृतस्फुट

4. A. B. D. तावत्या; C. तावत्या 5. A. B. C. D. कृतवत्

6. A. B. C. read कक्ष्यामण्डलपरिधे:

कक्ष्यामण्डलमध्यात् प्रतिमण्डलपरिधि यत्र स्पृशति तत्र स्फुटो ग्रहः । स च कक्ष्यामण्डलज्याप्रदेशात् पुरतोऽवतिष्ठते । तेन तदुत्पन्नं फलं द्वितीय-तृतीययोः पदयोः मध्यमग्रहादुपचीयते ।

शीघ्रोच्चे पुनर्येषां क्षयधनधनक्षयाः स्युर्मन्दोच्चादेवमेव शीघ्रोच्चाद् इत्ययं पाठः तेषामियं ऋणधनोपपत्तिः । येषां पुनर्वर्त्यत्ययेन शीघ्रोच्चादित्ययं पाठः तेषामियमेवोपपत्तिर्विपरीता । कथम् ? प्रतिमण्डले स्फुटश्च ग्रहो, मध्यमश्च शीघ्रोच्चपरिकल्पनाय कक्ष्यामण्डले । पुनः केन्द्रज्या तेन प्रथमचतुर्थयोः पदयोः पृष्ठतः स्थितत्वान्मध्यमस्य केन्द्रज्याग्रहस्य¹ आनीयमानस्य केन्द्र-ज्योत्पन्नं फलं धनं भवति पुरःस्थितत्वात् केन्द्रज्याग्रहस्य, द्वितीयतृतीययोः पदयोः पृष्ठतः स्थितत्वात् केन्द्रज्याग्रहस्य तत्फलमपनीयते । अत एवं मन्दशीघ्रयोः परस्परविरुद्धत्वादुपपत्तेः, आचार्येण परमार्थस्फुटग्रहप्रदेशो भूताराग्रहविवरप्रमाणप्रदेशो दर्शितः । तेन यावद् भूताराग्रहविवरप्रमाणं सूत्रं कक्ष्यामण्डलमध्यात् प्रतिमण्डलपरिधि पदविभागेन प्रसारितं यत्र स्पृशति, तत्र स्फुटो ग्रहः ।

अन्ये पुनरन्यथा पठन्ति—शनिगुरुकुजेषु मन्देऽर्धमृणं धनं² भवति पूर्वमिति । मन्दे मन्दोच्चे अर्धं फलस्य ऋणं धनं,³ यदि तद् ग्रहे ऋणं धनं⁴ तदा 'तन्मन्दोच्चे धनमृणमित्यर्थादिवसीयते । तत्र कियत्तफलं मन्दोच्चे ऋणं सद् धनं भवति, धनं सद् ऋणं भवति⁵ इत्युच्यते—शीघ्रोच्चफलं यस्मान्मन्दोच्च-फलं च फलद्वयमेतत् । तयोः मन्दोच्चमाधारः । फलद्वयमाधेयः । अतः शीघ्रोच्चफलं क्रियते । कर्मचतुष्टयग्रहणात् तदुत्पन्नं च फलं तत्त्वैव । तद्यथा—प्रागेव शीघ्रफलमानीय तदर्धमृणं धनं वा मन्दोच्चे कृत्वा तन्मन्दायातं च तेन फलद्वयसंस्कृतेन मन्दोच्चेन संस्कृतः⁶ स स्फुटमध्यो ग्रहो भवति । स⁷ शीघ्रकर्मणा स्फुट इति प्रक्रियान्तरमेतत् ॥ २२ ॥

[प्रकारान्तरेण शनिगुरुकुजस्फुटीकरणम्]

ग्रहाणां स्फुटीकरणप्रकारान्तरमाह—

मन्दोच्चाच्छीघ्रोच्चादर्धमृणं धनं ग्रहेषु मन्देषु ।

मन्दोच्चात् स्फुटमध्याः¹ शीघ्रोच्चाच्च स्फुटा ज्ञेयाः ॥ २३ ॥

मूलम्—1. A. B. C. D. मध्यात्

व्याख्या—1. A. B. C. D. ग्रह for ग्रहस्य 2. B. C. ऋणधनं

3. C. ऋणधनं

4. C. ऋणधनं

5. A. D. om. तत्

6. D. चेत् for भवति

7. C. om. स

8. C. om. स

मन्दोच्चात् यत् फलमायातं तस्य चापार्धमूणं धनं वा प्रहेषु ऋणं
धनं [मन्देषु वा कर्तव्यम्] । एवं तर्हि चकारः कर्तव्यः । चकारेण विना
ग्रहेषु मन्देषु चेति चार्थो न लभ्यते । न चकारः^१ कर्तव्यः । अन्तरेणापि
चकारं चार्थोऽवैगम्यते । [कथम् ?] एवं—

बाले वृद्धे क्षते क्षीणे क्षीरं युक्त्या प्रयोजयेत् ।

इत्यत्र चकारेण विना चार्थस्यावगमनात् । एवमयमपि । ‘स्व’मन्देष्वपि
वक्तव्यम्, येन स्वेषु मध्यमेषु स्वेषु च मन्देषु क्रियते । ‘स्व’शब्दोऽपि न
कर्तव्यः । स्वस्य ग्रहस्य यो मध्यमः स्वस्य^३ च यन्मन्दं तत्रैव कर्मसिद्धेः ।
यथा ‘मातरि वक्तव्यं पितरि शुश्रूषितव्यमिति । न च तत्रोच्यते—‘स्वस्यां मातरि
स्वस्मिन् वा पितरी’ति । एवमत्रापीति ।

अथ यदेतन्मन्दोच्चायातं फलार्धं तत् क्षयधनक्रमेण मध्ये ग्रहे धनमूणं
वा क्रियते । मन्दे पुनः कथं क्रियते, मन्दस्य क्रणधनक्रमस्यानभिधानात् ?
उच्यते—मन्दोच्चं सर्वदैव ग्रहस्य क्रणभूतम् । तत्र यद् ग्रहस्य क्रणं तन्मन्दोच्चे
प्रक्षिप्यते, क्रणभूतत्वात् । यद् ग्रहे धनभूतं तन्मन्दोच्चादपनीयते, मन्दोच्चस्य
क्रणभूतत्वादेव । अयं च गणितन्यायः—

ऋण[ऋणयोः धन]धनयोः संक्षेपः ऋणधनयोश्च विशेषः ।

इति । तस्मादनेन क्रमेण मन्दोच्चे फलार्धस्योपचयापचयौ भवतः ।
शीघ्रोच्चाच्च यत्फलार्धं तदप्येवमेव ग्रहवैपरीत्येन मन्दे धनमूणं वा क्रियते ।
ग्रहेषु पुनः प्रयोजनाभावान्न क्रियते ।

मन्दोच्चात् । मन्दोच्चशीघ्रोच्चफलार्धेन संस्कृतं मन्दोच्चं परिगृह्यते ।
कुतः ? कर्मद्वयवृत्तौ मन्दनिर्देशात् । तेन तादृग्रिवधेन मन्देन मध्यमाद्
विशेषधितेन यत् फलमायातं तत् सकलं मध्येषु क्रणं धनं वा क्रियते । स्फुटमध्याः ।
[मध्यमस्य] स्फुटस्यान्तर्वर्तित्वात् [स्फुटा ये न, नाविकृतेषु]^४ मध्यमेषु
फलस्य करणान्मध्यमाः । अथवा स्फुटस्य मध्यमाः स्फुटमध्यमाः । एकेन
कर्मणा निष्पन्ना येन द्वितीयं कर्मान्तरमपेक्षन्ते । शीघ्रोच्चाच्च स्फुटा
ज्ञेयाः । शोघ्रोच्चादायातं फलं तेन संस्कृताः स्फुटाः । चकारः फलयोः
समुच्चयमभिधत्ते । ज्ञेया अवगन्तव्या बोद्धव्या इति यावत् ॥ २३ ॥

व्याख्या—1. A. B. C. न च चकारः

2. A. B. C. om. अव

3. B. C. यस्य

4. MSS. read स्फुटो येनापि कृतेषु

[भृगुबुधयोः स्फुटीकरणम्]

भृगुबुधयोः कर्महि—

शीघ्रोच्चादधर्णेनं कर्तव्यमृणं धनं स्वमन्दोच्चे ।

स्फुटमध्यौ तु भृगुबुधौ सिद्धान्मन्दात् स्फुटौ भवतः ॥ २४ ॥

शीघ्रोच्चादिति प्राक् शीघ्रोच्चनिष्पन्नं फलं गृह्णते । तदेव शीघ्रोच्च-फलमग्रे । तत्र तदधर्णेनम् ग्रार्थमित्यर्थः । ऋणधनं कर्तव्यम् । यदि ग्रहे ऋणं तदा धनं कर्तव्यम् । धनस्य ऋणं कर्तव्यमित्यर्थादिवसीयते । क्वेत्याह— स्वमन्दोच्चे । स्वकीयं मन्दोच्चं स्वमन्दोच्चं, तस्मिन् स्वमन्दोच्चे । स्फुटमध्यौ भृगुबुधौ भवतः । कथम् ? सिद्धान्मन्दात् । यदेव शीघ्रोच्चफलार्थेन संस्कृतं मन्दोच्चं तत् सिद्धमित्यभिधीयते । तस्मात् सिद्धान्मन्दात् स्फुटमध्यौ भवतः । एतदुक्तं भवति— यदेत [त् सिद्धमन्दं तन्मध्यम] ग्रहाद् विशेषं शेषफलस्य च ऋण-धनेन तयोः भृगुबुधयोर्मध्यौ स्फुटमध्यौ^१ भवतः । ‘तु’-शब्दात् ‘शीघ्रोच्चाच्च स्फुटा ज्ञेयाः’ [कालक्रिया०, २३] इत्येतत् क्रियते ॥ २४ ॥

[भूताराग्रहान्तरालम्]

[भूताराग्रहा]न्तरालप्रमाणानयनायाह^२—

भूताराग्रहविवरं व्यासार्धहृतः^१ स्वकर्णसंवर्गः ।

कद्यायां ग्रहवेगो यो भवति स मन्दनीचोच्चे^२ ॥ २५ ॥

ताराग्रहाणां भुवश्च यदन्तरं तस्यानयनोपाय उच्यते । भूताराग्रहविवरं भुवस्ताराग्रहस्य च यदन्तरं तद् भूताराग्रहविवरं भवतीति वक्ष्यति । व्यासार्ध-हृतः^३ स्वकर्णसंवर्गः । ‘व्यासार्धं त्रिज्या । त्रिज्यया हृतः^५ व्यासार्धहृतः । स्वकर्णयोः संवर्गः स्वकर्णसंवर्गः । एतदुक्तं भवति— ‘मन्दोच्चकर्णस्य शीघ्रोच्चकर्णस्य च यो घातः सः स्वकर्णसंवर्गः व्यासार्धहृतः । कद्यायां ग्रहवेगः । तावदुच्छ्रितायां

मूलम्— 1. A. B. C. D. हृतं 2. A. B. C. D. नीचोच्चौ

व्याख्या—1. B. hapl. om. स्फुटमध्यौ 2. D. नयनमाह

3. C. हृतं

4. B. om. व्यासार्धं to स्वकर्णसंवर्गः, third line.

5. C. हृतं

6. D. gap for मन्दोच्च to सः, next line.

[कक्ष्यायां] ग्रहस्य यो मन्दशीघ्रोच्चफलजनितो वेगः स तस्य भूताराग्रह-विवरस्याग्रे भवतीति । अत एव भूताराग्रहविवरं विक्षेपानयने भागहारः ।

अपर आहुः— न भूताराग्रहविवरं भागहारः । कस्तर्हि ? व्यासार्धम् । प्रस्मादेतदत्र त्रैराशिकम्— यदि त्रिज्यया स्वग्रहाभिहितविक्षेपो लभ्यते, अनयाऽभीष्टग्रहस्वपातविवरान्तरालांशज्यया भुजज्यया किमिति । नैतत् सम्यगवसीयते । यदीदमेव त्रैराशिकं स्यात्, तदा नक्षत्रताराणामुच्चनीचगत्य-सम्भवात् । दृश्यन्ते चामी ग्रहनक्षत्राणां^१ दूरासन्न [वशात्] भेदांशुमर्दन^२सव्याप-सव्ययोगगत[यः । यदि व्यासार्ध]मेव भागहारः स्यात्तदा सर्वं एव तुल्यगतयः स्युः । भूताराग्रहविवरम् । भूताराग्रहविवरवशात् विक्षेपोऽल्पो महांश्च नक्षत्रताराग्रहयोगेषु लभ्यते । [अल्पे वा] महद्विक्षेपे दक्षिणोत्तरदिग्वशान्नियत-विक्षेपान्तरदिशो योगा उपपद्यन्ते । तस्माद् भूताराग्रहविवरमेव भागहारः । एतदपि कर्म त्रैराशिकद्वयम् । कथम् ? यदि व्यासार्धतुल्यया पातान्तरभुज-ज्यया यथास्वं विक्षेपोऽल्पो महांश्च लभ्यते, तदाऽन[या भुज]ज्यया पातान्त-रोत्पन्नया क इति विक्षेपो लभ्यते । [अतः]^३ पुनरपि व्यस्तत्रैराशिकम्— यद्यन्यं विक्षेपः कक्ष्यामण्डले व्यासार्धविष्कम्भे लभ्यते, तदा परमार्थप्रतिमण्डले भूताराग्रहविवरविष्कम्भार्थं कियानिति । पूर्वत्रैराशिके व्यासार्धं भागहार आसीत्, तदेव द्वितीयत्रैराशिके व्यस्तत्वाद् गुणकारः । अतो गुणकारभाग-हारयोनेष्टयोः, पातान्तरभुजज्यया विक्षेपो गुणकारः, भूताराग्रहविवरं भागहारः, फलमिष्टग्रहस्य विक्षेपः । एवमिष्टग्रहयोविक्षेपावभिन्नदिक्कौ विशिष्यते,^४ यस्मादपक्रममण्डलात्तौ प्रवृत्तौ । ततस्तद्विशेषतुल्यं तयोरन्तरं भवति, तत्रापि तयोरुनाधिकविक्षेपवशात् परस्परापेक्षया [तयोर्याम्योत्तर-दिक्त्वम्]^५ । भिन्नदिक्कौ विक्षेपौ योज्यते । यस्मादेकोऽपक्रममण्डलाद् दक्षिणेनापर उत्तरेण, तस्मात्तदन्तरं [विक्षेपयोग]प्रमाणं भवति । विक्षेपलिप्तान्तर-चतुर्भागोऽङ्गुलप्रमाणं वाच्यम्^६ । यदा पुनरन्तरलिप्ता न स्युः, अल्पा वा[स्युः] तदा तयोरन्योन्याशेषाच्छादनमेकदेशाच्छादनं वा [भवति] । तत्र ग्रहणविष्ट-ग्रहसंपर्कार्धितद्विक्षेप^७ [विश्लेषण योगेन वा]^८ स्थित्यर्धनाडिकानयनम् ।

- व्याख्या— 1. MSS. read ग्रहा नक्षत्राणां 2. A. C. मर्दन ; B. D. मदन
 3. B. D. कः and C तः for अतः
 4. D. विशेष्यते
 5. A. D. … रेकदिक्त्वम्; B. … रेदित्तत्वं ; C. … रेदित्वात्
 6. B. D. योज्यम् for वाच्यम् 7. A. B. C. सम्प्रकार्धिकविक्षेप
 8. A. B. योगी ; C. योग ; D. योगोप

[ताराग्रहाणां स्फुटयोजनकणनियनम्]

अथ नश्वत्ताराग्रहयोगेषु नतिलम्बनपरिज्ञानार्थमिदं^१ कर्म क्रियते । ‘शशि ड-ञ-ण-न-मांशकाः’ [गीतिका०, ७] इत्यत्र शशियोजनकर्णो डादिभिर्गुणितः शुक्रादीनां भागहारा भवन्तीति व्याख्यातम् । तेन शशियोजनकर्णः पञ्चभिर्गुणितः शुक्रस्य योजनकर्णो भवति, दशभिर्गुरोः, पञ्चदशभिर्बुधस्य, विंशत्या शनेः, पञ्चविंशत्याऽङ्गारकस्य । यद्येवं तहि ग्रहाणां कक्ष्याभिधानं विरुद्ध्यते । नैष दोषः । तावत् कक्ष्यास्था एव ग्रहाः, अत्र पुनर्डादिगुणकारैः दृष्टिपरिकर्म क्रियते इति । अयं योजनकर्णः भूताराग्रहविवरगुणितो व्यासार्धहृतः स्फुटो भवति । एतदपि त्रैराशिकम्— यदि व्यासार्धलिप्ताभिरेतावन्ति योजनानि लभ्यन्ते भूताराग्रहविवरलिप्ताभिः कियन्तीति, अथवा त्रैराशिकद्वयैकीकरणेनाभीष्टग्रहस्फुटयोजनकर्णं आनीयते । कथम् ? भूताराग्रहविवरानयने व्यासार्धं भागहार आसीत्, इह च भूताराग्रहविवरस्वमध्यमयोजनकर्णभ्यासस्य व्यासार्धमेव भागहारः । अतो भागहारयोः संवर्गः मन्दोच्चशीघ्रोच्चकर्णस्वमध्यमयोजनकर्णभ्यासस्य भागहारः । फलं स्फुटयोजनकर्णः । तयोरयमर्थः सञ्जातः— मन्दशीघ्र[कर्ण]गुणितो मध्यमयोजनकर्णो व्यासार्धकृतिविभक्तः स्फुटयोजनकर्णो भवति । मन्दनीचोच्चे मन्दस्य मन्दोच्चस्य उच्चे नीचे च आनीतो मन्दकर्णं एवानेन विधिना स्फुटीकृत इति ।

[ग्रहस्फुटीकरणे विशेषः]

अथ विवस्वदधनर्णोदियास्तमयवशात् सामान्यसर्वग्रहाणां स्फुटगणितविधिविशेषोऽभिधास्यते । तद्यथा— सवितुर्भुजाफलेन रव्यादिभुक्तयोऽगुणिताः खखषड्घनेन विभज्याप्तकला ग्रहेषु भुजाफलधनर्णवशात् क्रियते । तद्विचार्यते— इदं कर्मानुपदिष्टं कथमवगम्यते ? नैष दोषः । उपदिष्टमेवैतत्— ‘बुधाहन्यजाकोदयाच्च लङ्घायाम्’ [गीतिका०, ४] इति । अर्कोदयावधेर्गते: एतेषां प्रतिपच्छेदावित्युपदेशादर्को हि स्फुटगणितावगतगतेरेवोदयशिखरमध्यास्ते इति स्फुटस्याक्स्योदयः परिगृह्यते । स्फुटगतिश्च मध्यमैव स्वभुजाफलादिलिप्ताभिरूपचितापचिता^२ वेत्यतो भुजाफललिप्ताभिः प्राणतुल्याभिः त्रैराशिकं क्रियते— यद्यहोरातप्राणैः खखषड्घनतुल्यैः विवस्वदादिस्फुटभुक्तयो लभ्यन्ते, भुजाफललिप्ताभिः प्राणतुल्याभिः किमिति । आसां भुजाफललिप्तानां प्राणतुल्यत्वमिति । अत्रोच्यते— रव्युदयादेव ज्योतिश्चकादेरप्युदयादिरिति व्याख्यातम् । तेन प्रवहाक्षेपात् मध्यमः सर्वदा स्वभुजाफलेनाधिक ऊनो वा भवति । यदाधिक-

व्याख्या—१. C. नार्थ इदं

2. C. om. मन्द

3. A. B. C. D. gap for गु

4. C. उपचीयताऽपचीयता

स्तदा ज्योतिश्चक्रं भुजाफललिप्तातुल्यं रविगत्या जीयते, [ऊनश्चेद् भुजाफल-
लिप्तातुल्यं रविगत्याऽपचीयते] इति । अनया परिकल्पनया ज्योतिश्चक्र-
सम्बन्धिन्यस्तदा भुजाफललिप्ता भवन्ति, ज्योतिश्चक्रलिप्ताः प्राणाश्च
तुल्या इति । अतस्तासां प्रा[णतुल्यभुजाफललिप्तानामभावः, अहर्गणादाग]तः
[सकलः सूर्यो]१ यदा स्वोच्चतुल्यः तदैवोदये भवतीति । अन्यथा तत्रापि
भुजान्तरफलं क्रियत एव । अर्को हि स्फुटगणि[तावगतेरेव उदय]शिखर-
मध्यास्त इति ।

एवमेतेषां विवस्वदादीनां ग्रहाणां स्फुटगतयः सूर्योदयावधेभवन्तीत्यतो
रवि[वशादेव उपचयापच]यात्मकं फलं क्रियते । देशान्तरचरदलकर्मणी
चानयैवोपपत्त्या । अर्धरात्रास्तमयदिनमध्यसंस्थितसूर्या[त् त्रैराशिकम्]—
यदि षष्ठ्या नाडीभिर्यथास्वं मध्यमा भुक्तिर्लभ्यते तदा पञ्चदशभिर्घटिकाभि-
स्त्रशता पञ्चचत्वारिंशद्द्विश्च किमिति [फललि]प्ता औदयिकेभ्यो ग्रहेभ्यो
विशेष्यन्ते, ततस्तेन रव्यादयस्तात्कालिका भवन्ति । तेषां च स्फुटप्रक्रिया
पूर्वाभिहितैव । [दिनमध्यार्धरात्रयोश्चर]दलकर्म न प्रवर्तते । क्षितिजमण्डल-
प्राप्त्यतिक्रान्ती रव्युदयास्तमययोरेवेति । एवमादित्यगत्यवधयो ग्रहाः ।

यदा^२ पुनः पर[स्य ग्रहस्य रवेरिव]कल्प्यन्ते^३ तदा चन्द्रोद[य-
ज्ञा]नेनोदयकालमेवावगत्य तदुदयकालावधयः क्रियन्ते ।

[तिथिप्रतिपच्छेदपरिज्ञानम्]

एवं यथोपदिष्टगणितप्रक्रिय [या तिथि]प्रतिपच्छेदपरिज्ञानायोच्यते ।
तद्यथा—स्फुटशशिनः स्फुटो रविरपनीयते, यस्मात् तिथिः शशिमासवशाद्
भवति तेन ‘रविशशियोग भवन्ति [शशिमासाः]’ [कालक्रिया०, ५]
इति स्फुटविधो]रिनोऽपनीयते । यथासम्भवमत्र भगणः न सम्भवतीति
राश्यादय एव राश्यादिभ्योऽपनीयन्ते । अथवा क[ल्पादितो ये रविभगणा]
भुक्तास्ते^४ शशिभगणेभ्यो विशेष्यन्ते, राश्यादिभ्यो राश्यादय इति ।
तत्रावशिष्टाः शशिमासादयो भवन्ति । [मासानां प्रयोजनाभाव इ]ति
मासास्त्यज्यन्ते ।

तत्र येऽवशिष्टा राश्यादयो वर्तमानशशिमासस्यावयवभूताः तैर्लिप्ती-
कृतैः त्रैराशिकम्—यदि खखषड्घन]तुल्येन सूर्याचन्द्रमसोविशेषेण शशिमासो

व्याख्या—1. MSS. defective : A. B. D. सकलं...यां ; C. सकलायां

2. C. om. यदा 3. A. B. C. D. परिकल्प्यन्ते

4. C. भुक्तयस्ते

लभ्यते तदा आभिश्चन्द्रादित्यविशेषलिप्ताभिः कियच्छशिमास [१ इति सम्पूर्ण] - मासं न प्रयच्छतीति दिवसाः क्रियन्ते । 'विंशद्दिवसो भवेत् स मासः' [कालक्रिया०, १] इति विंशत्को गुणकारः । तत्र गुणकारभागहारयोरपवर्तने [विंशतः विंशद्भागेनैकं] खखषड्घनस्य तावद्भागेन सप्तशतानि विंशत्यधिकानि । सप्तशत्या विंशत्युत्तरया रविचन्द्रविवरलिप्ता विभज्यन्ते । [फलं गततिथयः व] तर्तमानशशिमासस्य शुक्लप्रतिपत्प्रवृत्ताः, तत्र शेषलिप्ता वर्तमानतिथेर्भुक्ताः, तद्विशुद्धा भागहारलिप्ता भोज्या इति । अतस्ताभिर्भुक्तभोज्यलिप्ताभिः त्वैराशिकम् — यदि तदहः ^१सूर्यचन्द्रमसोः स्फुटभुक्त्यन्तरलिप्ताभिरेकः शशिदिवसो लभ्यते तत्र आभिर्भुक्तभोज्यलिप्ताभिः कियान् शशिदिवसस्य लभ्यत इति, तत्र दिवसेषु ^२भागं न प्रयच्छन्तीति नाड्यः क्रियन्ते । 'षष्ठिनाड्यो दिवसः' [कालक्रिया०, १] इति षष्ठया सङ्गुणय्य स्फुटभुक्त्यन्तरलिप्ताभिर्भागिलब्धाः भुक्तभोज्यास्तथेनाड्यः सूर्योदयावधेः गता गन्तव्या वा भवन्तीति ।

[सूर्यचन्द्रमसोः समलिप्तीकरणम्]

इष्टकालावधेवा पर्वणि समलिप्ताविधानम् । गतगन्तव्यतां पर्वणो विधाय गतगन्तव्यलिप्ताभिस्त्वैराशिकम् । तद्यथा — यदि सूर्यचन्द्रमसो-स्तद्विनस्फुटभुक्त्यन्तरलिप्ताभिः सूर्यचन्द्रमसोः स्फुटभुक्तिर्यथास्वं लभ्यते तत्र ^३आभिर्गतगन्तव्यतिथिलिप्ताभिः कियत्यः स्फुटभुक्तिलिप्ता इति लब्धा^४ लिप्ताः ^५ रवौ गन्तव्यपर्वणि^६ प्रक्षिप्यन्ते, शशिनि च । अथ गतपर्वणि तयोरेव यथास्वं त्वैराशिकायातलिप्ता विशेष्यन्ते । एवं गन्तव्यगतपर्वणोः पर्यवसानकालिकौ समलिप्तौ भवत इति गणितपादेऽप्यस्माभिः 'भुक्तेर्विलोमविवरे' [गणित०, ३१] इत्यस्यामार्यायां संक्षेपतोऽभिहितमिति कृत्वा इह तु विस्तरेण प्रदशितम् ।

[चन्द्रनक्षत्रप्रतिपञ्चलेदपरिज्ञानम्]

चन्द्रयुक्तेन नक्षत्रेण व्यवहार इति प्रत्यहं चन्द्रयुक्तनक्षत्रप्रतिपञ्चलेद- [परिज्ञानं] क्रियते । तद्यथा — शशिलिप्ताभिस्त्वैराशिकम् — यदि मण्डल-

- व्याख्या—**
1. B. om. सूर्या to षष्ठिनाड्यो, three lines below.
 2. D. gap for भागं to क्रियन्ते । ष, next line.
 3. D. तत्र
 4. B. C. om. लब्धा
 5. A. D. om. लिप्ता
 6. B. गतगन्तव्यपर्वणि ; C. गन्तव्यगतपर्वणि ; D. गतपर्वणि

लिप्ताभिः खखषड्घनतुल्याभिः सप्तविंशतिर्नक्षत्राणि लभ्यन्ते तत [आभि�-
श्चन्द्रगतलिप्ताभिः किमिति । अव गुणकारभागहारयोरप] वर्तनं क्रियते ।
सप्तविंशतेः सप्तविंशतिभागेनैकं खखषड्घनस्यापि तावद्भागेनाष्टौ [शतानि,
अतः शशिलिप्ता] नामष्टाभिः शतैः भागे^१ नक्षत्राणामश्विन्यादीनां
[यानि गतानि तेषां संख्या] लभ्यते । शेषे गतगन्तव्यं कृत्वा वर्तमानस्य
नक्षत्रस्य गतगन्तव्या नाड्यः साध्यन्ते । कथम् ? यदि स्फुटभुक्त्या षष्ठि-
नाड्यो लभ्यन्ते, आभिर्गतगन्तव्यलिप्ताभिः क्रियत्य इति गतगन्तव्यनाड्यो
लभ्यन्ते । शशिभुक्तेरहोरात्रकालावधिनिष्पन्नत्वात्, अहोरात्रस्य च प्रमाणं
षष्ठिनाड्यः इति षष्टच्या तैराशिकं क्रियते ॥ २५ ॥

इति भास्करस्य कृतौ आर्यभट्टतन्त्रभाष्ये

कालक्रियापाद समाप्तः^२ ॥

व्याख्या— 1. C. भाग 2. A. B. C. D. नक्षत्र(C. त्रे)स्याश्वि

3. C. ends this chapter with : इति भास्करस्य कृतावार्यभट्टतन्त्रभाष्ये
कालक्रियापाद समाप्तम् । श्रीसद्गुरुचरणारविन्दाभ्यां नमः ।

D. adds the following post-colophonic statement :

आदर्शदोषान्मतिविभ्रमाद्वा श्रुत्यर्थहीनाल्लिखितं मया यत् ।
तत्सर्वमार्ये परिशोधनीयं प्रायेण मुहूर्नित हि ये लिखन्ति ॥

सूर्याय नमः । शिवमस्तु ।

A. B. do not add anything after the colophon.

गोलपादः

[मङ्गलाचरणम्]

नमः सन्मङ्गलज्ञानपूर्णकुम्भाय राजते ।
सुरासुरशिरोघृष्टपादपीठाय वेधसे ॥

[गोलबन्धः]

कालक्रियानन्तरं गोलं, 'त्रीणि गदति गणितं कालक्रियां गोलमि'त्युक्त-
त्वात् । गम्यते ज्ञायतेऽस्मादिति¹ गोलम् । किं पुनरस्माद् गम्यते ? ग्रहभ्रमण-
धरित्री²संस्थानादीनि सर्वम् । एवं परमार्थजिज्ञासवो ह्यसत्यपूर्वकं सत्यं प्रति-
पद्यन्ते । तद्यथा भिषजो ह्युत्पलनालादिषु सिरावेधनादीनि प्रतिपद्यन्ते,
यज्ञशास्त्रविदः शुष्केष्टच्या यज्ञादीनि [प्रतिपद्यन्ते], वैयाकरणाः प्रकृतिप्रत्यय-
लोपागमवर्णविकारादिभिः साधुशब्दं प्रतिपद्यन्ते, एवमत्रापि सांवत्सराः
वृत्तशलाकासूत्रावलम्बकादिभिः क्षेत्रगणितविशेषैः पारमार्थिकं गोलं प्रति-
पद्यन्ते । तस्माद् दिङ्मात्रप्रदर्शनमेवैतदारभ्यते, अशक्यत्वादशेषप्रदर्शनस्य ।
को हि चित्रयन्निमेषोन्मेषाद्यपि चित्रयति । तस्माच्छ्रीपर्णिवञ्चुलकाष्ठयो-
रन्यतममर्धवृत्तचक्रस्वरूपं क्राकचिकैर्वृत्तमेकं निष्पादयेत् । ततः सुघटितार्ध-
वृत्तद्वयेन त्रिभिर्वा सुघटितवृत्तशकलैः वृत्तमेकं निर्मापयेत् । तत्र वृत्तशकल-
सन्धिच्छेदास्त्रयः शरपुड्खपाश्वर्वच्छेदावयवार्धच्छेद इति । तत्रैतेषामन्यतमेन
वृत्तशकलान्यन्योन्यं घटयेत् । ताम्रकीलकैस्तत्रैवं निष्पन्नमेकं वृत्तं पूर्वपरं
निधाय द्वितीयं दक्षिणोत्तरमुपर्याधश्च³ जनितस्वस्तिकं स्वस्तिकसम्पाते च
मण्डलद्वयमर्धच्छेदेन छित्वा तथा संयोजयं यथैकमेव वृत्तं लक्ष्यते । तौ 'विहितार्ध-
च्छेदेन स्वस्तिकचतुष्टयं प्रवेश्य निश्चलं निदृश्य ताम्रकीलकैर्निश्चलीक्रियते ।

- A. begins this chapter with : श्रीगणपतये नमः । अविघ्नमस्तु ।
आचार्यार्थिभटाय नमः । B. and D. begin directly with : गोलपादः
C. begins with हरिः ॐ गोलपादम् । हरिः श्रीगणपतये नमः ।
अविघ्नमस्तु । आचार्यार्थिभटाय नमः । E. does not contain this chapter.
It breaks off in the course of commentary on verse 12 of the
Kālakriyāpāda, see supra, p. 211.

- व्याख्या—1. C. स्माभिरिति 2. B. om. धरित्री
3. B. D. द्वितीयार्धच्छेदेन … धश्च ; C. द्वितीय -gap- धश्च
4. A. gap for विहि ; B. C. om. विहि ; D. om. विहिता

ततस्तयोर्मण्डलयोर्बहिः परिकरवत् दिक्चतुष्टयजनितस्वस्तिकमन्यं
तथैवार्धच्छेदेन स्वस्तिकचतुष्टयं प्रवेश्य निश्चलं निदृश्यात् । पूर्वापरमण्डलं
षष्ट्यङ्काङ्क्षितं कारयेत्, यथैकैकस्मिन्श्चतुभागे पञ्चदश पञ्चदशाङ्का:¹ स्युः । ते
चाहोरात्रवटिकाः । एवं परिशेषं मण्डलद्वयमपि, एकैकं षष्ठिशतत्रयाङ्कितं
[कारयेत्] । तानि विषुवद्[याम्योत्तरक्षितिज]मण्डलानि । तत्तुल्य-
मेवापरं मण्डलं षष्ठिशतत्रयाङ्कितं पूर्वस्वस्तिके अपरस्वस्तिके च तिर्यक्
त्रिभागच्छेदं कृत्वा द्वौ त्रिभागौ मण्डलप्रदेशस्य स्वस्तिकं घटयेत् । यथा वा
मण्डलत्रयसम्पातमेकमेव लक्ष्यते तथावच्छेदः कल्पनीयः । पूर्वापरदक्षिणोत्तर-
मण्डलयोर्योऽधःस्वस्तिकः तस्मादुत्तरेण उत्तरशलाकायां चतुर्विंशतिभागे
तथैवार्धच्छेदेन स्वस्तिकं कारयेत् । उपर्युपि तथैवोपरिस्वस्तिकादक्षिणेन
[दक्षिण]शलाकायां चतुर्विंशतितमे भागे स्वस्तिकं कारयेत् । सर्वत्र निश्चलीकरणं
ताम्रकीलकैः । एवं तिर्यग्राशिपदो व्यवस्थितः । स एवापमण्डलमित्युच्यते ।
तावत्प्रमाणमेवान्यन्मण्डलं सञ्चारि यत्र चन्द्रमसः सम्पातो वर्तते तस्मिन् बृद्धवा-
तत उत्तरेण परतो नवतितमे भागे यथा चार्धपञ्चमभागास्तस्य चापक्रम-
मण्डलस्य चान्तरे भवन्ति तथा विद्याय पातभागे चक्रार्धन्तरे बृद्धनीयात् ।
एवं ततो दक्षिणेन नवतितमे भागे अर्धपञ्चमा भागास्तस्यापक्रममण्डलस्य
च यथाऽन्तरे भवन्ति तथा निदृश्यात् । एवं तद् विमण्डलम्, तदेव
विक्षेपमण्डलमित्युच्यते ।

एवमन्येषामपि स्वेभ्यः स्वेभ्यः पातभागेभ्योऽपि मण्डलानि । बुधशुक्रयोः
शीघ्रोच्चाभ्याम् । स्वाहोरात्रमण्डलान्यपि सञ्चारीण—विषुवत उत्तरेण
मेषापक्रमकाष्ठतुल्यान्तरे पूर्वापिरायतं मण्डलं मेषस्याहोरात्रमण्डलं, वृषान्ताप-
क्रमतुल्यकाष्ठान्तरे वृषस्य, मिथुनान्तापक्रमतुल्यकाष्ठान्तरे मिथुनस्य,
तान्येवोत्क्रमेण कर्कटकसिंहकन्यानाम्; एवं [विषुवतो] दक्षिणेन तुलावृश्चक-
धनुषां स्वाहोरात्रमण्डलानि, तान्येवोत्क्रमेण मकरकुम्भमीनानाम् । स्वाहोरात्र-
मण्डलेषु दक्षिणोत्तरायतानि सूताणि बधनीयात्^४ । तेषामधान्यपक्रमज्याः । मेष-

ब्याख्या—१. A. दशांशका:

स्याहोरात्रमण्डलेनोन्मण्डलस्य यत्र सम्पातस्तत्र सूत्रस्यैकमग्रं बध्वा
मीनस्याहोरात्रोन्मण्डलसम्पाते द्वितीयमग्रं बध्नीयात् । भूमध्यावभेदिसूत्रं
विषुवता सह बध्नीयात्, तस्य प्रथमसूत्रस्य च यत्र सम्पातस्तत्र प्रथमसूत्राधीं
भवति । एवमन्येषां सूत्राणामधर्णि । 'तानि^२ सर्वाण्यहोरात्रापक्रमज्याः सन्ति ।
अशक्यत्वात् क्वचित्तु प्रदर्शयन्ते । यानि विक्षेपापक्रमस्वाहोरात्रमण्डलानि
व्याख्यातानि [तानि न] प्रदर्शयन्ते । अन्यथा कालसमो गोलो भ्रमयितुं न
शक्यते, मण्डलबहुत्वात् ।

अथ^३ सुश्लक्षणामृज्वीमयःशलाकां गोपुच्छायतवृत्तां दक्षिणोत्तर-
स्वस्तिकावभेदिनीं निर्गतोभयाग्रां पञ्जरभारसहां निदध्यात् । तन्मध्ये भुवं
समवृत्तां मृदाऽन्येन वा रचयेत् । 'एवमयमेक एव पञ्जरः सर्वेषां ग्रहाणाम् ।
यस्माद् भिन्नकक्ष्यास्था अपि ग्रहाः एककक्ष्यागता एवोपलक्ष्यन्ते, तस्मादयमेवैकः
पञ्जरः । अथवा सर्वेषामेव पृथक् पृथक् पञ्जराः यावत्तावत्परिच्छन्न-
स्वकक्ष्याप्रमाणा एव प्रदर्शयितव्याः ।

अथवा पञ्जरस्य बहिः [दक्षिणोत्तर]स्वस्तिकयोरयःशलाकायां त्यङ्गुलां^५
चतुरङ्गुलां^६ वा श्लक्षणां शरदण्डिकां निश्चलां निदध्यात् । ततो यावत्तावत्-
प्रमाणपरिच्छन्नखकक्ष्यापरिकल्पितमुभयतश्चक्राधन्तिरकृतवेधं [मण्डलं]
दक्षिणोत्तरावगाहि निधाय तस्य मध्ये पञ्जरं प्रवेश्य तामयःशलाकामुभयत्र
पाश्ववेधौ प्रवेशयेत्, यथा सा शरदण्डिका पञ्जरद्वयसीमावगाहिनी भवति ।
तावत्प्रमाणमेवान्यद्वृत्तं पूर्वपिरावगाट्युपर्यद्यश्च जनितस्वस्तिकं पूर्ववन्नि-
दध्यात् । तत् सममण्डलम् । पुनरपि तावदेवान्यन्मण्डलं परिकरवत् दिक्-
चतुष्टयजनितस्वस्तिकं^७ दक्षिणोत्तरस्वस्तिकसम्पातकृतवेधमुभयत्र लोहशलाकां
प्रवेश्य निश्चलं निदध्यात् । तत् क्षितिजमण्डलम् । एवमयं^८ गोलो विषुवति सम
एवावतिष्ठते । विषुवतः उत्तरेण यावानक्षस्तावत्सु भागेषु खगोलोत्तर-
स्वस्तिकादुपरि वेधं कारयेत्, दक्षिणतश्च तावत्येवान्तरे [अधः] वेधः ।
पूर्ववेधाभ्यामयःशलाकां निष्कास्य स्वदेशाक्षभागप्रमाणपरिकल्पितवेधयोः^९

व्याख्या—1. B. C. D. सा for तानि

- | | |
|--|------------------------|
| 2. A. नि-gap-सर्वचाहोरात्र ; B. सर्वयाहोरात्रा; C. सर्वचाहोरात्रा; | D. सर्वथाहोरात्रा |
| 3. A. B. C. D. om. अथ | 4. B. om. एवं |
| 5. D. श्र्यंशांगुलायां | 6. D. चतुरङ्गुलायां |
| 7. A. B. C. जनितं स्वस्तिकं | 8. A. C. D. यं for अयं |
| 9. A. B. C. D. वेधौ | |

प्रवेशयेत् । एवं स्वविषयाक्षप्रमाणेनावस्थितो गोलः, तत्र सर्वमेव प्रदर्शयेत् । अथ खगोलप्रमाणमेवान्यद्वृत्तमुभयतश्चक्रार्धान्तरकृतवेधमुत्तरतो निर्गतायः-शलाकाग्रं प्रवेशयेत् । द्वितीयवेधं^१ दक्षिणतो निर्गतायःशलाकाग्रं प्रवेशयेत् । तत्र तन्निश्चलं निधाय, तस्य^२ पूर्वपिरस्वस्तिकसम्पाते पूर्ववर्त्तियग्भेदेन पूर्वपिरस्वस्तिकयोनिश्चलं तन्मण्डलं निदध्यात् । तदुन्मण्डलमित्याचक्षते । सर्वाण्येव वृत्तानि षष्ठिशततयभागाङ्क्षितानि कारयेत् ।

अन्ये पुनः समायामवनौ खगोलार्धप्रमाणमवटं खात्वा तत्र यथा क्षितिजमण्डलमुप^३रि भवति तथार्धनिमन्नं खगोलं निधाय दर्शयन्ति । एवमयं काष्ठमयो गोलः क्रियते । काष्ठासम्भवे परिपक्वात्पसुषिरश्लक्षणवंश-शलाकावृत्तैर्वा^४ गोलः क्रियते । एवं गोलं बध्वा सर्वमेवावशेषं शास्त्रे व्याख्यायते ।

[भगोले अपक्रममण्डलम्]

तत्र आदित एव तावदपक्रममण्डलमाह—

मेषादेः कन्यान्तं सममुदगपमण्डलार्धमपयातम् ।
तौल्यादेर्मीनान्तं शेषार्धं दक्षिणेनैव ॥ १ ॥

मेषादेः मेषस्य आदिः; मेषादिः; तस्मान् मेषादेः; कन्यान्तम् अन्तं पर्यवसानं, कन्याया अन्तं कन्यान्तम्; मेषादेरारभ्य यावत् कन्यान्तम् । समं तुल्यम् । उदक् उत्तरेण । अपमण्डलार्धम् । अपमण्डलस्यापक्रममण्डलस्य ग्रार्धम्, अपक्रममण्डलार्धम् । अपयातं तिर्यग्व्यवस्थितम् । तौल्यादेः तौलिन^५ आदिः तौल्यादिः; तस्मात् तौल्यादेः,^६ मीनस्यान्तं मीनान्तं; तौल्यादेदारभ्य यावन्मीनान्तम् । शेषार्धं शेषं च तदर्धं च^७ शेषार्धम्, अथवा शेषस्य ज्योति-श्चक्रस्य अपमण्डलसंज्ञितस्य अर्धं शेषार्धम् । तद् दक्षिणेन, दक्षिणदिग्भागेन तदर्धम् । ‘एव’शब्दः आर्यापूरणार्थं प्रतिपादितः । अथवा^८ एवमर्धमात्रमपि

व्याख्या—१. B. om. [द्वितीयवेधं to प्रवेशयेत्], same line.

2. C. om. तस्य 3. A. D. C. gap for मुप

4. A. B. C. D. gap for वंशशलाका

5. C. तौलिना 6. A. B. C. om. तस्मात् तौल्यादेः

7. A. C. D. शेषश्च स अर्धं च

8. B. C. om. अथवा

पश्चाधेऽ प्रदर्शयति, यथा उत्तरेण सममपक्रममण्डलं तिर्यग् व्यवस्थितम्, एवमन्नापि दक्षिणेन तस्यैवापक्रममण्डलस्याधं तिर्यगेवावतिष्ठत इति ।

अत विनापि 'सम'शब्देन षड्राशिप्रमाणाभिधानात् उदगदक्षिणापक्रम-मण्डलाधंसमत्वं^१ गम्यते, समग्रहणमतिरिच्यते । नातिरिच्यते—प्रतिदेश^२मक्ष-विशेषाद्राशीनामुदयकाला विषमा उपलक्ष्यन्ते, तेन समशब्दादृते विषम-प्रमाणानां राशीनां ग्रहणं स्यात्, ततश्चाक्षविशेषान्मेषादीनामपक्रमज्याः प्रतिदेशं भिन्नप्रमाणाः स्युः । 'सम'शब्दे पुनः क्रियमाणे तुल्यप्रमाणराशिग्रहणं सिद्धम्, यस्मात् सर्वं एव राशिज्योतिश्चक्रद्वादशभागः, स च त्रिंशत् त्रिंशद्-भागप्रमाण इति । एवमपक्रममण्डलं विषुवत उत्तरेण मेषादेः कन्यान्तं तिर्यगवतिष्ठते । तदेव तौल्यादेर्मीनान्तं दक्षिणेन विषुवतस्तथैवावतिष्ठते । कथमिदमनुकृतं गम्यते विषुवत इति । नैष दोषः । उदगदक्षिणेनेति बुवन्नाचार्यः सिद्धमेव विषुवन्मण्डलं प्रदर्शयति । अन्यथा हयुदगदक्षिणेनेति, एतदनर्थकं स्यात् । उदगदक्षिणशब्दौ च दिग्वाचिनौ, दिग् व्यवस्थापेक्षया भवति । अतः पूर्वं विषुवन्मण्डलं बध्वा ततोऽपक्रममण्डलं बध्यते । सर्वाण्येव मण्डलानि षष्ठिशतत्रयाङ्कितानि क्रियन्ते, यस्मात् षष्ठिशतत्रयांशं ज्योतिश्चक्रम् ॥ १ ॥

[अपक्रममण्डलचारिणः]

तस्मिंश्चापक्रममण्डले के भ्रमन्तीत्याह—

ताराग्रहेन्दुपाता भ्रमन्त्यजस्तमपमण्डलेऽर्कश्च ।

अर्काच्च मण्डलाधेऽ भ्रमति हि तस्मिन् क्षितिच्छाया ॥ २ ॥

ताराग्रहाः भौमबुधबृहस्पतिशुक्रशनैश्चराः, ^५ताराग्रहेन्दुपाताः भ्रमन्त्य-जस्तम् ग्रव्यवच्छेदेन, अपमण्डले अपक्रममण्डले, अर्कश्च न केवलमेते ताराग्रहेन्दु-पाताः अपमण्डले भ्रमन्ति, अर्कश्च । तत्र अपमण्डले^६ अजस्तमर्कश्च भ्रमति । अर्काच्च मण्डलाधेऽ अर्कात् पुनर्मण्डलाधेऽ षड्राश्यन्तरे, भ्रमति हि तस्मिन् तत्र मण्डलाधेऽ, भूच्छाया । यथा स्तम्भादीनां प्रदीपवशात् छाया भ्रमति, एवं भुवोऽप्यर्कवशात्, न केवलं^७ ताराग्रहेन्दुपाता इति ।

व्याख्या—1. A. B. C. मण्डलाधेऽ समत्वं

2. D. विशेष (? विषय) for देश 3. B. om. ते

4. C. gap for य

5. A. B. C. gap for तारा

6. C. अपक्रममण्डले

7. A. B. C. om. केवलं

पातानामपक्रममण्डले गतिरुक्ता । तत् किमिदानीमकन्मण्डलार्थं भूच्छाया भ्रमतीत्युच्यते । न च भूच्छायाव्यतिरिक्तः पातोऽस्ति^१ चन्द्रमसः । नैष दोषः । सर्वेषामेव ताराग्रहाणां ये पातास्ते अपक्रममण्डले भ्रमन्ति । चन्द्रमसः पुनः पात अर्कान्मण्डलार्थेऽपक्रममण्डले भ्रमतीत्येतदेवार्थम्^२ । ‘अर्कच्च मण्डलार्थं भ्रमति हि तस्मिन् क्षितिच्छाये’ति कथयति । ननु च बुधादीनां ये पातास्ते निश्चलास्तेषां निश्चलानां कथमपक्रममण्डलगतिरुच्यते ? न ते निश्चलाः, ‘नवराषह गत्वांशकान् प्रथमपाता’ [गीतिका०, ९] इत्यत्र ‘गत्वा’-शब्देन तेषां गत्युपदेशात् ।

‘ताराग्रहेन्दुपाता’ इतीयमार्या किमर्थमारभ्यते ? ताराग्रहादीनां गतिरपक्रममण्डले विज्ञायते । उक्तं च ‘भापक्रमो ग्रहांशाः’ [गीतिका०, ८] इति सर्वे[षां गतिमता]मेते^३ अपक्रमभागा इति । यदि च^४ गीतिकोक्तमप्यत्र पुनरुच्यते, तदा तर्हि बहुत्राभिधेयमिति । अथवा रवेश्चक्रार्थं भूच्छाया भ्रमतीत्येतत् प्रदर्शयितव्यं स्यात्, तच्च न प्रदेशान्तरप्रदर्शितत्वात् । ‘भूरविविवरं विभजेत्’ [गोल०, ३९] इत्यत्र प्रदीपच्छायोपपत्या भूच्छायानयनमुपदिशेत् । रवेश्चक्रार्थं भूच्छाया भ्रमतीत्येतत् प्रदर्शयति, यतो हि शङ्को ऋजुस्थितस्य प्रदीपस्य तदृजुप्रवृत्तच्छाया । तस्मादियमार्योऽरब्धव्या इति ॥ २ ॥

[विक्षेपमण्डलचारिणः]

ग्रहाणां विक्षेपमण्डलप्रदर्शनायाह—

अपमण्डलस्य चन्द्रः पाताद् यात्युत्तरेण दक्षिणतः ।

कुजगुरुकोणारचैवं शीघ्रोच्चेनापि बुधशुक्रौ ॥ ३ ॥

अपमण्डलस्य । अपमण्डलम् अपक्रममण्डलम् । अपक्रममण्डलस्य चन्द्रः । अपमण्डलसंवन्धी चन्द्रः ‘अपमण्डलस्य चन्द्र’ इत्युच्यते । अपमण्डलसंस्थितो वा चन्द्रः अपमण्डलस्य चन्द्रः, यथा— कुसूलस्य व्रीहयः । अथवा अधिकरणार्थेयं षष्ठी, यतो ह्येकशतं षष्ठ्यर्थाः, अपमण्डले चन्द्र इत्येतस्मिन्नर्थे^५ । स अपमण्डलव्यवस्थितश्चन्द्रः पाताद् पाति गच्छति । पातशब्देन चन्द्रमसो विक्षेपापक्रममण्डलयोः संयोगो-

- व्याख्या— 1. A. B. C. D. पातो नास्ति 2. D. त्येतमेवार्थं
 3. A. B. C. D. सर्वे-gap-मैत. Gap filled up with the help of Ragunātha-rāja's commentary.
 4. C. om. यदि च 5. B. इत्यस्मिन्नर्थं

अभिधीयते । तस्य च संयोगस्य प्रतिक्षणं गतिमत्त्वात्, सा गतिः पात-
शब्देनाभिधीयते, उपचारात् । अतः स गतिसंज्ञितः पातः यस्मिन् राशौ
यावतिथे भागे^१ वर्तते तस्मिन् राशौ तावतिथे भागे अपक्रममण्डलप्रमाण-
मेवान्यन्मण्डलं तस्मिन् बृद्धा द्वितीयमर्धं चक्राधान्तरे तथैव बृद्धनीयात् यथा
तदपक्रममण्डलादुत्तरेणावतिष्ठते तस्य [प्रथममर्ध], यथा द्वितीयमर्धं वा^२
दक्षिणेनोपलक्ष्यते^३ । एवं च प्रथमपातादपक्रममण्डलस्योत्तरेण विक्षेपमण्डलं,
द्वितीयपाताच्च दक्षिणेन, उभयत्र चक्रचतुर्भागान्तरे यथाधीर्घपञ्चमा भागास्तस्य
चापक्रममण्डलस्यान्तरे भवन्ति^४ तथा बृद्धनीयाद् विक्षेपमण्डलम् ।
तस्मिंश्चन्द्रमा भ्रमति । विषुवत उत्तरेण दक्षिणेन वा तदपक्रममण्डलम् ।
तस्मादपक्रममण्डलादुत्तरेण दक्षिणेन वा विक्षेपमण्डलं प्रदर्शयेत् ।

चन्द्रस्य च विक्षेपमण्डलव्यवस्थितस्य विषुवतश्चान्तरानयने इयं
युक्तिः— स्फुट^५चन्द्रमसो भुजज्यया त्रैराशिकम्— यदि व्यासाधीर्घतुल्यया
भुजज्यया चतुर्विंशत्यपक्रमभागज्या लभ्यते ततश्चन्द्रभुजज्यया का इति,
अपक्रमभागज्या लभ्यते । ततः पातादपक्रममण्डलव्यवस्थितश्चन्द्रो दक्षिणे-
नोत्तरेण वा यातीत्युक्तवान् । पातावधि^६ परिज्ञानाय स्फुटचन्द्रमसः पातो
विशोध्यते, तत्र विशेषस्य या ज्या तया त्रैराशिकम्— यदि व्यासाधीर्घज्यया
चन्द्रविक्षेपभागज्या लभ्यते^७ अनयेष्टज्यया का इति, इष्टविक्षेपज्या
लभ्यते । तयोर्विक्षेपापक्रमज्ययोः काष्ठीकृतयोस्तुल्यदिक्कयोर्योगः, यस्मादपक्रम-
मण्डलात्परतश्चन्द्रो वर्तते । भिन्नदिक्कयोर्विशेषः, यस्मादारा^८दपक्रम-
मण्डला [द विक्षेपमण्डलं] चन्द्रश्च^९ । गोले यथार्थं प्रदर्शयेत् । योगविश्लेष-
भागानां या ज्या तावदन्तरं विषुवतश्चन्द्रमसश्च । ज्याप्रमाणेन काष्ठ-
प्रमाणमुक्तम् ।

कुजगुरुकोणाश्चैव^{१०} भौमबृहस्पतिशनैश्चराश्च^{११} । यथा चन्द्रः स्वस्मात्
पातादुत्तरेण दक्षिणेन वा अपक्रममण्डलस्थितो याति, एवमेव^{१२} कुजगुरु-

व्याख्या—1. A. B. D. यावति for यावतिथे; C. यावद्भागे

2. A. B. D. द्वितीयघन्वा; C. द्वितीयं वा
3. B. दक्षिणेनाप -gap- लक्ष्यते ; C. दक्षिणेनापा -gap- लक्ष्यते
4. C. D. भवति 5. C. om. स्फुट
6. A. B. C. D. पातविधि 7. B. C. लभ्यन्ते
8. D. om. आराद् 9. A. B. C. D. मण्डल-gap-श्च
10. A. B. C. D. कुजगुरु-gap एवं 11. C. gap for श्चरा
12. B. च for एव

कोणाः । एतेषां विक्षेपमण्डलानि^१ विक्षेपापक्रमयोगविशेषयुक्तयश्चन्द्रवत् प्रतिपत्तव्याः^२ । चकार एतदेवार्थं समुच्चिच्चनोति ।

शीघ्रोच्चेनापि बुधशुक्रौ । शीघ्रोद्भूतेन^३ बुधशुक्रौ पाताद् विक्षेपमण्डलयो-भ्रमतः । एतयोः शीघ्रोच्चावपक्रममण्डले पातभागप्रमाणगती भवतः । पातभा [गात् तत्तत्प्रदेश] विक्षेपमण्डले बृनीयात्^४ । [एवं तर्हि] एतयोरपक्रमपरिज्ञानमपि शीघ्रोच्चादेव । कुतः? अपक्रममण्डलात् पाताद् विक्षेपं ब्रुवता तदुच्चयोरपक्रममण्डलस्थितिः प्रदर्शिता भवति, यतोऽपक्रममण्डलस्थितो विक्षेपमण्डले प्रवर्तते । [ते] न सम्यगिदमवगम्यते— एतयोरपक्रममपि शीघ्रोच्चादिति । कुतः विक्षेपस्यैव केवलस्य ? ‘शीघ्रोच्चेनापि बुधशुक्रा’-विति शीघ्रोच्चात् पातप्रवृत्तादेतयोर्विक्षेपपरिज्ञानमुच्यते, नापम^५परिज्ञानम् । अतः स्वत ए[वै] तयोरपक्रमानयनं शीघ्रोच्चात् । एवमपि अपक्रममण्डलस्थितावेतौ विक्षेपमण्डले प्रतर्तते इत्येतदुपप] नमेव । एतत् कुतः विक्षेपपरिज्ञानमात्ममेवैतयोः ? उपायान्तरेण विक्षिप्तं पुनः स्वत एवापमण्डलात् प्रत्यक्षेणोपदिष्टं, चन्द्र^६विक्षेपप्रदर्शितमेवार्थविशेषं संभावयति । सर्वेषामेव विक्षेपोपक्रममण्डलादुत्तरेण दक्षिणेन च । [पातात्] चक्रचतुर्भागान्तरे यथोक्ता [विक्षे] पभागः विक्षेपापक्रममण्डलयोरन्तरे यथावतिष्ठन्ते तथा प्रदर्शयन्ते । ‘अपमण्डलस्य चन्द्रः पाताद्याती’त्येतदपि गोत्रिकासूपदिष्ट[पातानुसारेणाव]-धेयम् । शशी विक्षेप^७मण्डलस्थित^८पातात्प्रभृति विक्षेपमण्डले प्रवर्तते, इत्येतदनुकं न गम्यते । ‘शीघ्रोच्चेनापि बुधशुक्रा’वित्येतदपि वक्तव्यम् । अतोऽवश्यमेतदार्यासूतं वक्तव्यम् ॥ ३ ॥

[ग्रहाणां कालांशाः]

ग्रहाणामुदयास्तमयपरिज्ञानायादित्यग्रहान्तरभागानाह—

चन्द्रोऽशैद्वादशभिरविक्षिप्तोऽकर्णन्तरस्थितो दृश्यः ।

नवभिर्भृगुर्भृगोस्तैद्वर्यधिकैद्वर्यधिकैर्यथा श्लक्षणाः ॥ ४ ॥

- व्याख्या—**
१. A. B. C. gap for विक्षेपमण्ड ; D. gap for मण्ड
 २. A. B. C. प्रतिवक्तव्याः
 ३. A. D. शीघ्र-gap-भूतेन ; B. शितु-gap-भूतेन
 ४. A. C. वीयात् ; B. वियात् ; D. ब्रूयात्
 ५. A. D. om. म ; B. C. om. पम
 ६. B. C. gap : प्रत्यक्षेणो-gap-श्चन्द्र
 ७. A. B. C. D. शशिविक्षेपे
 ८. A. C. मण्डलस्थितः ; B. मण्डलस्थितिः

चन्द्रोऽशेषद्विदशभिः । अयमंशशब्दः १सामान्येन विभागमात्रवाची । तेन “सामान्यचोदनाश्च विशेषेऽवतिष्ठन्ते” इति अंशविशेषेऽवस्थाप्यन्ते । विशेषश्च कालांशता । एते कालविभागाः । ते कालभागा उच्यन्ते । “प्राणेनैति कलां भम्” [गोतिका०, ६] इत्युक्तम् । तेनोच्छ्वासप्राणस्य^२ लिप्तासंज्ञात्वम् । ततः प्राणानां^३ सप्तशतस्य विशत्यधिकस्य [७२०] द्वादशभागाः, घटिकाद्वयमित्यर्थः । यतो घटिकाद्वयस्य प्राणाः सप्तशतानि विशत्यधिकानि [७२०] । अथवा सूर्यात् पश्चात् प्राग्वा कालेनान्तरितो ग्रहो यस्माद् [दृश्यस्तस्मात्] कालांशत्वम् । एवं कालभागैद्विदशभिरन्तरितश्चन्द्रः । अविक्षिप्तः, न विक्षिप्तः अविक्षिप्तः । अर्कादन्तरस्थितः । अर्कादन्तरम् अर्कान्तरं, तस्मिन् अर्कान्तरे द्वादशकालांश-प्रमाणेन^४ अविक्षिप्तो व्यवस्थितः, न भसि व्यपेताभ्रतमसि लक्ष्यते ।

यदा पुनरसौ विक्षिप्तः घटिकाद्वयादूनाधिके काले दृश्यते, यस्मादकीदुत्तरेण विक्षिप्तश्चन्द्रो गोलस्योत्तरोन्नतत्वात् ऊनेऽपि घटिकाद्वये काले दृश्यते, दक्षिणविक्षिप्तश्चोन्नतत्वाद् गोलस्य दक्षिणेन^५ घटिकाद्वयाधिककाले दृश्यते । तस्मादुक्तमविक्षिप्त इति । तस्माद् विक्षेपकर्मकृत्वैतदन्तरमालोच्यते ।

नवभिर्भूगुः । तथैव कालभागैर्नवभिरकान्तरस्थित अविक्षिप्तो भूगुः^६ दृश्यते । नवभिः कालभागैविक्षिप्तस्य विक्षेपकर्म चन्द्रवदेव । भूगोस्तः । भूगोः शुक्रस्य ये भागाः । नवभिर्भूगुः तैद्वर्च्यधिकैद्वर्च्यधिकैरित्येतावता सिद्धे पुनर्भूगु-ग्रहणं कुर्वन्नाचार्यो ज्ञापयति — भूगोस्ति काष्ठभागा नवेति, तेभ्य एव नवभ्यो गुर्वद्यन्तरभागप्रतिपत्तिः । अन्यथा हि अयं भूगुरतो न्यूनेष्वपि त्रिषु चतुर्षु वान्तरितो वक्रकाले उदयास्तमयौ कुर्वन् लक्ष्यत^७ इत्येतत् पुनर्भूगुग्रहणम् । तैद्वर्च्यधिकै-द्वर्च्यधिकैरिति वीप्साग्रहणं च भागद्वयानन्तरग्रहणार्थम् । अन्यथा हि सर्वेषामेव नवैव^८ भागाः स्युः ।

यथा श्लक्षणाः । एते ग्रहाः श्लक्षणाः परिहीयमानशरीराः प्रतिपादितास्तथा द्वयधिकैद्वयधिकैरकान्तरस्थिता अविक्षिप्तास्सन्तो दृश्यन्ते । उक्तश्चैषां यथा श्लक्षणक्रमः—

व्याख्या—1. A. C. स-gap-विभाग ; B.D. सविभाग. Emendation based on Ragunātha-rāja's commentary.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 2. B. प्रमाणस्य | 3. A. B. C. प्राणाः |
| 4. A. B. C. D. om. न | 5. MSS. add गोलस्य after दक्षिणैन |
| 6. A. B. C. D. om. भूगुः | |
| 7. MSS. लभ्यत | 8. C. om. नवैव |

भृगुगुरुबुधशनिभौमाः शशि-ड-अ-ण-न-मांशकाः । [गीतिका०, ७]

इति । भृगोभागैद्वर्चधिकैर्बृहस्पतिर्दृश्यते षड्भागोनघटिकाद्वयेन, तैद्वर्चधिकैर्बृहस्पतेस्वयोदेशभिः षड्भागो^१त्तरघटिकाद्वयेन बुधः, बुधभागैद्वर्चधिकैशनैश्चरः सार्थेन घटिकाद्वयेन, शनैश्चरभागैद्वर्चधिकैभौमाः षड्भागोनघटिकात्रयेण,^२ एतावद्धिः कालभागैरन्तरिता दृश्यन्ते इति उक्तम् । अदर्शनं पुनरेषां कथमवगम्यते ? केचित् तावदाहुः—एतावद्धिरेव भागैः । कुतः ? तुल्यता संहितायाम् । अर्कान्तरस्थितो दृश्योऽदृश्यश्च । कथमेतावद्धिरेव भागैर्दृश्योऽदृश्यश्च ? यदाऽकर्णिष्ठामति ग्रहस्तदा तावद्धिरेव दृश्यते, यदा स एवाकं प्रविशति तदा [तावद्धिरेवान्तरितो न दृश्यते । एतच्च [न]— यावता निष्ठामतः प्रविशतो वा ग्रहस्य तुल्यमिदमन्तरं, तेन दृश्येन वा ग्रहेण भवितव्यमदृश्येन वा । स तावदिष्टकालांशकैर्दृश्य एवोपलभ्यते । तस्मात् तुल्यसंहिताव्याख्यानमसदिति । कथं तर्हि ? उच्यते— एतावद्धिरेव भागैरकान्तरस्थितो निष्ठामत् प्रविशद् वा दृश्यते । ऊनैरतोऽदृश्यत इत्यर्थाद॑वगम्यते, अधिकैः पुनर्नितरां दृश्यत इत्येतदशास्त्रज्ञोऽपि जानाति ।

कालानयनं पुनरत्र देशान्तराक्षविशेषराशयुदयप्रमाणैः परिकल्प्यते । तद्यथा— यदि त्रिंशता स्वदेशराशयुदयकालो लभ्यते तदेदानीं निष्पन्नार्क-ग्रहान्तरभागैः क इति, कालो लभ्यते । स यद्यभीष्ट^५ग्रहान्तरकालेन तुल्यस्तदासौ^६ ग्रहो दृश्यते, ऊनेऽस्तं गतः, अधिके नितरां दृश्यते । अथवा स्वदेशराशयुदयेन^७ त्रिंशता च त्रैराशिकं कृत्वा सर्वराशिष्वन्तरभागानयनम्— यदि राशयुदयकालेन त्रिंशद्भागा लभ्यन्ते तदेऽष्टग्रहान्तराभिहितकालेन कियन्त इति सर्वराशिष्वन्तरभागा लभ्यन्ते । तैर्वा सकृत् सिद्धैरेवान्तरभागैरिष्टदेशे ग्रहस्य दर्शनं वक्तव्यम् । ग्रहाणां पूर्वोदयास्तमययोरिदं कर्म । अपरोदयास्तमययोस्तत्सप्तमराशयुदयकालेनैतत् परिकल्पनम्, यस्मादुदयराशिवशादेवास्तं राशयो गच्छन्ति ॥ ४ ॥

व्याख्या— १. A. B. C. om. षड्भागोत्तर ; D. gap for it.

2. A. B. D. घटिकात्यये ड ; C. घटिकातयै ड

3. A. B. C. D. gap for तावद्धिरेवान्तरभागैरिष्टदेशे

4. C. om. द 5. A. B. C. षी for भी

6. B. C. D. तदादौ 7. A. B. C. D. om. न

8. A. B. D. तत इष्ट

9. B. om. रिदं कर्म अपरोदयास्तमययोस्

[भूग्रहादीनां प्रकाशहेतुः]

धरित्रीग्रहनक्षत्रताराणां प्रकाशहेतुप्रदर्शनायाह—

भूग्रहभानां गोलाधर्मानि स्वच्छायया विवर्णानि ।
अधर्मानि यथासारं सूर्योभिमुखानि दीप्यन्ते ॥ ५ ॥

भूः पृथिवी । ग्रहाः^१ सूर्यादयः^२ । भानि ज्योतींषि नक्षत्राणि । भूश्च ग्रहाश्च भानि च भूग्रहभानि, तेषां भूग्रहभानाम् । गोलाधर्मानि । धरित्र्यादीनां शरीराणि^३ गोलशब्देनोच्यन्ते । अतस्तेषां गोलानामधर्मानि गोलाकारशरीराधर्मानीति यावत् ।

कथमेते ग्रहादयो गोलाकारशरीराणि प्रतिपद्यन्ते ? भुवं तावद् अन्ये^४ शकटाकारां दर्पणवृत्ताकारां च मन्यन्ते । नैतदेवम् । यथा^५ गोलाकारा भूः प्रतिपद्यते तथोत्तरतो वक्ष्यामि । कथं पुनरत्मामो ग्रहाः गोलाकाराः प्रतिपद्यन्ते ? अथ च दर्पणवृत्ताकारौ सूर्यचन्द्रमसौ लक्ष्येते, एवमन्येऽपि । अन्यच्च—स्थित्यर्धादिपरिलेखनप्रक्रिया च गोलाकारशरीरेषु न घटते । नैतदस्ति । एते ग्रहादयो गोलशरीरा अपि सन्तो दूरदेशर्वतित्वाद् दर्पणवृत्ताकारा उपलक्ष्यन्ते । या^६ स्थित्यर्धादिपरिलेखनप्रक्रिया सा दृग्विषया, तस्या दृग्विषयत्वाद्यथादर्शनगतान्येव विम्बसंस्थानान्यङ्गोकृत्याचार्येणोक्तम् । अथवा गोलाकारेष्वपि स्थित्यर्धाद्युपपत्तिः शक्यते वक्तुम् । यस्माद् विक्षेपादयो विम्बमध्यात्प्रवृत्तास्तावज्ञात्वा गोलकानां विम्बाधीं दर्पणवृत्ताकार इव यथा भ्रमन् निष्पादितः समुद्गतस्तस्या उदरं दर्पणवृत्ताकारमेवोपलक्ष्यते, तस्माद् गोलाकारादपि^७ स्थित्यर्धाद्युपपत्तिसिद्धिश्च^८ । अतः परमार्थत एव^९ गोलाकाराः, अन्यथा हि चन्द्रमसः सितक्षयवृद्धी दर्पणवृत्ताकारे विम्बे न संवदेते । तस्माद् गोलाकारशरीरा एते । उक्तं च—

सूर्योऽग्निमयो गोलश्चन्द्रोऽम्बुमयः स्वभावतः स्वच्छः । इति ।

स्वच्छायया विवर्णानि । स्वा च्छाया स्वच्छाया, तया स्वच्छायया अधर्मन्येषां^{१०} [विवर्णानि अप्रकाशात्मकानि कृष्णानीत्यर्थः, न ततोऽन्यत्कारण]-

- व्याख्या—**
1. A. C. hapl. om. ग्रहाः
 2. A. B. C. gap for सूर्यादयः
 3. A. B. C. D. शरीराणां
 4. A. B. C. D. ता -gap- न्य
 5. B. om. यथा
 6. A. D. यावत्
 7. A. B. D. गोलाकारायो ; C. गोलाकारयोः
 8. A. B. C. D. द्युपपत्तिः सिद्धे च 9. C. om. व
 10. A. B. C. तान्येषां ; D. तान्येषां -gap- मस्ति वैवर्ण्यस्य यथा घटस्य तपस्यस्य एकं पार्श्वं स्वच्छाययैव विवर्णम् । एवमत्रापि यानि पुनर्धं-gap-प्रकाशते; B.C. hapl. om. विवर्णानि to एवमत्रापि, line 2, p. 251.

मस्ति वैवर्ण्यस्य । यथा घटस्यातपस्थस्य एकं पाश्वं स्वच्छाययैव विवर्णम्, एवमत्रापि । या [न्यर्धानि] प्रकाशन्ते तानि सूर्याभिमुखानि । अर्धानि । तेषां गोलानामर्धानि, यावन्त्यवशिष्टानि स्वच्छायावैवर्ण्यानि व्यतिरिक्तानि । यथासारम् । अलपानामल्पानि, महतां महान्ति । सूर्याभिमुखानि, आदित्याभिमुखानि । दीप्यन्ते चकासन्ति ।

[चन्द्रस्य सितभागः]

यद्यर्धानि प्रहाणां सूर्याभिमुखानि चकासन्ति तदा किमिति चन्द्रमसोऽर्धविम्बं सर्वदा^१ न चकास्ति ? चकास्त्येव । किमिति नोपलभ्यते ? उच्यते— अमावास्यायां चन्द्रमस उपरि आदित्यः तदा तस्य चन्द्रमस उपरि यद् विम्बार्धं तदशेषमवभासयति । चन्द्रस्यामावास्योपलक्षितोपरिविम्बकेन्द्राद् यथा^२ यथा पश्चादादित्योऽवलम्बते तथा तथा विम्बकेन्द्रमप्यपरतोऽवलम्बते । तत्केन्द्रवशाच्चन्द्रमसो विम्बार्धं यावदेवामावास्योपलक्षितं विम्बपरिद्यधिवधेरवलम्बते तावच्चन्द्रमसो विम्बमस्माभिरुपलक्ष्यते । शेषमुपरिस्थितत्वान्नोपलक्ष्यते । सूर्याभिमुखमपि सवितृकरा [च्छादितमपि न दृश्यते] । तस्माद् यावद्यावच्चन्द्रमसो विम्बं सवितृविम्बात्^३ इलक्षणमवलम्बते तावान् स्वच्छश्चन्द्रमसः शुक्ल उपलक्ष्यते । तेन चामी ज्योत्स्नावितानावभासिनश्चन्द्रकराः । तेन तर्हि सवितृमरीचयस्तु स[लिल]मये स्वभावादेव^४ [स्वच्छ] चन्द्रं विम्बे सम्मूच्छिता नैशं ध्वान्तमवध्वंसयन्ति, यथा दर्पणे जले वा दिवसकराः सम्मूच्छितास्सन्तो गृहान्तर्गतं तमः क्षपयन्ति ।

[चन्द्रशृङ्खोन्नतिः]

अन्यच्च—यो यश्चन्द्रविम्बप्रदेशः सवितृमार्गं क्रृजुत्वेन व्यवस्थितः स एव शृङ्खोन्नतावुपलभ्यते, नेतरः । तथा च तज्जज्ञासवः कर्म कुर्वन्ति । तद्यथा— शुक्लप्रतिपदादिषु सूर्यधिस्तमयकालिकौ सूर्यचन्द्रमसौ कृत्वा सूर्योनचन्द्रोत्क्रमज्या गृह्यते । सा यस्मात् प्रतिदिवसमुपचीयमाना,^५ चन्द्रमसः शुक्लमुपचीयते । उत्क्रमज्या चोपचीयमानप्रमाणा । तेन तयोत्क्रमज्यया लैराशिकम्—यदि व्यासार्धतुल्यया उत्क्रमज्यया^६ स्फुटचन्द्रविम्बार्धमुपलभ्यते, तदाऽनयोत्क्रमज्यया कियदिति, तत्कालसितमानं लभ्यते । शुक्लाष्टम्याः परतो या सितवृद्धिः सा क्रमज्यावशादुपचीयमाना लक्ष्यत इति क्रमज्या गृह्यते । ताः क्रमज्याः पूर्वोपचितव्यासार्धज्यासु प्रक्षिप्य लैराशिकं^८ क्रियते । अथवा—

-
- छ्याख्या—**
- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. A. B. C. D. सर्वदार्धं | 2. B. om. यथा |
| 3. A. C. D. सवितृकरात् | 4. B.C.D. स्वभावस्य -gap- देव तु |
| 5. B. C. D. om. चन्द्रं | |
| 6. A. B. C. D. मानता ; D. दिन for दिवस | |
| 7. B. C. om. उत्क्रमज्यया | 8. B. C. om. लैराशिकं |

ताभिरेव क्रमज्याभि॑श्चन्द्रविम्बार्थेन तैराशिकं कृत्वा यल्लब्धं चन्द्रविम्बार्थं प्रक्षिप्तं सितमानं भवति । शुक्लप्रतिपदादिषु यथा चन्द्रमसः सितमानं वर्धते तथा कृष्णप्रतिपत्प्रभृतिभ्यः सितमानमुत्क्रमेणापचीयते । तेन सूर्यचन्द्र-मसोविशेषाद्राशिषट्कमपनीय तथैव कर्म क्रियते ।

[चन्द्रस्य दर्शनकालः]

दर्शनकालो हि यावन्तं कालं चन्द्रो दृश्यते । यावता कालेनोदेति तदानयनोपायः— शुक्लपक्षे तावदुदयराशिवशादेव ज्योतिश्चक्रगतिरित्यतो यावन्तः^३ सूर्यच्चन्द्रराशिभागास्तावन्त एवोदयावधेः स्वदेशराश्युदयप्राणाः परिगृह्यन्ते । तद्यथा— आस्तमयिके सवितरि षड्राशयः^४ परिक्षिप्यन्ते ‘स सूर्यात् सप्तमो राशिर्भवति । तथा च चन्द्रमसि षड्राशयः परिक्षिप्य सूर्यगत-राशिभागांस्त्रिशतां विशेषधयेत् शेषं सूर्यस्यागतराशिभागः । तत् षड्राशियुत-सूर्यवर्तमानराश्युदयेन सङ्गुणप्य विशता विभजेत्, लब्धं प्राणाः । तानेकतो विन्यसेत् । सूर्यगतराशिभागांश्च षड्राशियुतसूर्ये प्रक्षिप्य तावत् स्वदेशराश्युदयप्राणाः^५ संकलनीयाः यावत् षड्राशियुतचन्द्रगता भागाः । ततः षड्राशियुतचन्द्रगता भागास्त्रदाश्युदयप्राणैः सङ्गुण्य विशता विभजेत्, लब्धं प्राणाः । तान् पूर्वसङ्कलितप्राणांश्च सर्वनिकत्वं न्यस्तप्राणेषु प्रक्षिप्य षड्भिर्भागः, लब्धं विघटिकाः, षष्ठ्या घटिकाः । एवं घटिकादिलक्षणो दर्शनकालः । तावता कालेन सूर्यचन्द्रमसोर्गतिविशेषोऽस्तीत्यविशेषकर्म प्रवर्तते । तद्यथा— यदि षष्ठ्या घटिकाभिः सूर्यभुक्तिश्चन्द्रभुक्तिर्वा लभ्यते ततोऽनेन दर्शनकालेन ते क्रियत्यौ तयोः भुक्तीति । सूर्यभुक्तिलब्धं षड्-राशियुक्तसूर्ये प्रक्षिपेत्, चन्द्रभुक्तिलब्धमपि षड्राशियुतचन्द्रमसि प्रक्षिप्य तावदिदं कुर्याद्यावदविशेषः । तत्र योऽविशिष्टः कालः स दर्शनकालः । तावन्तं कालं शर्वर्या शशी दृश्यते । यश्च षड्राशियुक्तश्चन्द्रोऽविशिष्टस्तस्माच्चक्रार्ध-मपनयेत् तावांश्चन्द्रो दर्शनकालपरिसमाप्तावस्तमेति ।

अथ कश्चिद् यदि क्रियता कालेना[न]स्तमिते सवितरि चन्द्रोदयो भविष्यतीत्येतज्ज्ञासुः, इदं कर्म कुर्यात् । तद्यथा— अविकृतास्तमयकालादित्यभागेभ्यः प्रभृति तावत्प्राणाः संकलनीया यावदविकृतशीतांशोर्गत-

-
- ज्याख्या—1. MSS. उत्क्रमज्याभिः for क्रमज्याभिः 2. A. B. C. D. यावन्तं
3. A. B. C. D. तद्राशयः 4. A. B. D. न for स
5. C. hapl. om. [प्राणाः संकलनीया to पूर्वसङ्कलित] प्राणांश्च, third
line.
6. A. B. क्रियम्त्यौ तौ यौ ; C. क्रियत्यौ तौ यौ ; D. क्रियत्यौ युक्तश्चन्द्रे
प्रक्षिपेत् । ततः पुनरपि पूर्ववदेव दर्शनकालः … gap … पूर्वषड्राशियुक्त
सूर्यचन्द्रमसोः प्रक्षिप्य भुक्तीति

भागप्राणाः । तान् पूर्ववद् घटिकाः कृत्वा [दिन]^१प्रमाणघटिकाभ्यो विशोधयेत् । तत्र यः शेषः स दिवसशेषः । तावता दिवसशेषेण तदा चन्द्रोदयो भविष्यति । अत्रापि सूर्यचन्द्रमसोरविशेषकर्म प्रवर्तते । तद्यथा — आसां नाडीनां यो यो भोगस्तेनाधिकौ सूर्यचन्द्रमसावित्यतस्ताभ्यामपनीयापनीयाविशेषः क्रियते । अविशेषितो दर्शनकालस्तावता कालेन दिवसशेष एव चन्द्रोदयः । योऽसाव-विशिष्टश्चन्द्रस्तावांस्तत्र ^२दिवसशेषोदयकाले चन्द्रः ।

अथवा प्रथमानीतदिवसशेषचन्द्रोदयकालेन चन्द्रमसो भुक्ति सङ्गुणय्य षष्ठ्या विभजेत् । लब्धं चन्द्राद्विशोधयेत् । स तावद् दिवसशेषकालिकश्चन्द्रो भवति । ततः प्रथमानीतदिवसकालेनोदयलग्नं कुर्यात् । तदुदयलग्नं तेन दिवसशेषोदितचन्द्रेण तुल्यं यदा, तदा दिवसशेषं चन्द्रोदयकालः । अथ यदि तस्माल्लग्नादूनश्चन्द्रस्तदा^३ प्रथमतरमुदित इति । तयोर्लग्नचन्द्रयोरन्तराल-प्राणान्^४ प्रथमानीतदिवसशेषकालाद् विशोधयेत् । तेषां च प्राणानां यावती चन्द्रभुक्तिस्तैराशिकेन लभ्यते तावती प्रथम^५दिवसशेषोदितकालचन्द्राद् विशोधयते तावांश्चन्द्रो दिवसशेषोदितः, तावांश्च दिवसशेषकालः । चन्द्रश्च यदाधिकस्तदा पूर्ववत् तदन्तरप्राणान् दिवसशेषकाले प्रक्षिपेत् तावतां प्राणानां चन्द्रभोगं चन्द्रमसि प्रक्षिपेत्, तावत् कर्म यावदविशेषः । अथवा प्रथमास्तमयिकचन्द्रादेवान्तरोत्पन्नदिवसशेषकालभोगश्चन्द्रमसो विशोधय तत्काललग्नक्रमेणाविशेषकर्म क्रियते ।

अथ यद्युदयलग्नाच्चन्द्रोऽधिकस्तदा [क्रियन्]नाड्याऽभ्युदेति चन्द्र इति तदन्तरप्राणान् प्रथमानीतदिवसशेषे प्रक्षिपेत् । तदभुक्ति चन्द्रमसि प्रक्षिपेत् तावद्यावदविशेषः । एवमुदयलग्नं चन्द्रश्च^६ कृतो भवति, दिवसशेषचन्द्रोदयकालश्च । एवं यावत् पौर्णमासी तावद् दर्शनकालान्यनम् । पौर्णमास्यां पुनस्तावदेवान्तरघटिका यदि दिनप्रमाणघटिकाभ्य ऊना भवेयुस्तदा अनस्तमित^७ आदित्ये चन्द्रोदयः, यद्यतिरिक्तास्तदास्तंगते । उभयत्राप्यन्तरकालप्रमाणेनाविशेषकर्मनिन्तरकर्मवदेव । कृष्णपक्षप्रतिपदादिषु च चन्द्रादित्यान्तरघटिकाभ्यो दिनप्रमाणघटिका विशोध्य शेष[घटिका]भि-

व्याख्या—1. A. gap. for दिन ; B. C. D. om. दिन

2. A. B. C. gap for रवि

3. C. gap for [दिवसशेषो to तावद्] दिवसशेष, two lines below.

4. C. तथा for तदा 5. B. प्रमाणान् for प्राणान्

6. B. om. दिवसशेषो to तावांश्चन्द्रो, next line.

7. A. B. C. om. च 8. B. D. अनस्तमयमित

भुक्तिस्तैराशिकेन सूर्यचन्द्रमसौ सञ्चार्य पुनस्तयोरन्तरघटिकाभ्यो^१ दिन-प्रमाणघटिका विशेषयेत् । शेषघटिकाभिश्चन्द्रादित्यौ तदन्तरालघटिका इत्यांद्यविशेषान्तं कर्म^२ क्रियते, तत्राविशिष्टेन कालेन [सूर्यस्तमयात् पश्चात् चन्द्रोदयः । एवमेवाविशिष्टेन कालेन] सूर्योदयात् प्राक् चन्द्रोदयः ।

अथानस्तमिते सवितरि क्रियता कालेन चन्द्रोऽस्तं यास्यतीत्येतज्जिज्ञासुः इदं कर्म कुर्यात् । तद्यथा— सूर्योदयकालोत्पन्नं चन्द्रमसं कृत्वा तत्र राशिषट्कं प्रक्षिपेत् । [ततः^३] प्राक् चन्द्रोदयो [ज्ञातव्यः^४] । अथ औदयिकाद् आदित्यात् षड्राशियुक्तनिशाकरावधे: स्वदेशराश्युदयविधानेन यावत्यो घटिकास्ता अविशेष्यन्ते । कथम् ? तासां त्रैराशिकेन यावच्चन्द्रमसो भुक्तिस्तां चन्द्रमसि प्रक्षिपेदित्यतः पुनरपि तस्मादादित्यात् षड्राशियुक्तचन्द्रावधे: पूर्ववद् घटिकास्तावद्यावदविशेषः । तत्र या अविशेषिता घटिकास्तावतीभिर्दिवसे^५ व्यतीताभिश्चन्द्रोऽस्तमेति । दिवसप्रमाणाद् विशेष्य शेषं दिनशेषघटिकाश्च^६ । अत योऽविशिष्टश्चन्द्रः स तस्मिन् काले तावान्, यश्च षड्राशियुक्तश्चन्द्रः स तस्मिन् काले उदयलग्नमिति ।

[चन्द्रस्य याम्योत्तरप्रवेशः]

अथ कश्चित् क्रियता कालेन शुक्लाष्टम्या परतश्चन्द्रो गगनमध्यमवगाहते, कियान् वा^७ तत्र चन्द्र इति जिज्ञासुः, इदं कर्म कुर्यात् । अथ तत्कालात्परतः स्वधियाऽसन्नौ मध्यलग्ननिशाकरावभ्यूह्य, तत्र यदि मध्यलग्ननिशाकरौ तुल्यौ स्यातां तदा तावांश्चन्द्रस्तावतैव कालेन गगनमध्यमारोक्ष्यति । अथ यद्यधिकश्चन्द्रस्तदा नाद्यापि प्राप्नोति गगनमध्यम् । तत्र मध्यलग्नचन्द्रान्तरकालं स्वधियाभ्यूहितकाले प्रक्षिप्य मध्यलग्नचन्द्रौ कुर्यात् यावत्तुल्याविति । अथ मध्यलग्नादूनश्चन्द्रस्तदा तदन्तरालकालं स्वधियाभ्यूहित [कालाद् विशेषः]^८ मध्यलग्नचन्द्रौ तावत् कुर्यात् यावन्मध्यलग्नचन्द्रौ तुल्यौ स्याताम् । एवं प्रसाधितगगनमध्याधिरूढामृतदीधितेरपक्रमविक्षेपाक्षैर्मध्यच्छाया प्रसाध्यते ।

[चन्द्रशृङ्खोन्नतिपरिलेखनविधिः]

अथ चन्द्राग्रा-चन्द्रशङ्कवग्रयोस्तुल्यदिक्कयोर्योगः, भिन्नदिक्कयोविशेषः, तद्योगविशेषतुल्यमिष्टकाले [वाहु]^९श्चन्द्रमसः । स^{११} चान्तरालतः

- | | | | |
|-------------|--------------------------------------|-----|------------------------|
| व्याख्या—१. | A. B. C. D. om. भ्यो | २. | B. C. om. कर्म |
| ३. | A. B. C. D. om. ततः | ४. | A.B.C.D. om. ज्ञातव्यः |
| ५. | C. om. आ | ६. | B. D. दिवसैः |
| ७. | A. B. C. D. घटिकासु | ८. | A. D. कि वा |
| ९. | D. काले प्रक्षिप्य for कालाद् विशेषः | १०. | A.B.C.D. om. वाहु |
| ११. | A. B. C. om. स ; D. om. स च | | |

सूर्याग्रिया सहैकदिक्कं विशेष्यते, यतोऽकर्दिवोत्तरेण दक्षिणेन वा चन्द्रः साध्यते, न विषुवतः । विदिक्कयो^१र्योज्यते यस्माद् योगोऽर्कचन्द्रान्तरम् । एतच्छेद्यके गोले वा प्रदर्श्यम् । एवं परिनिष्ठितप्रमाणं भुजा सूर्याद् याम्योत्तरायता^२ प्रसार्यते । चन्द्रशङ्कुः कोटि:^३ । सा यदि सूर्यादुत्तरेण चन्द्रस्तदा भुजोत्तराग्रतः^४ पूर्वपिरायता प्रसार्यते । यदा दक्षिणेन चन्द्रः सूर्यात्तदा तस्या भुजाया दक्षिणाग्रतः पूर्वपिरायता । एवं भुजकोटी यथागतप्रमाणेन विन्यस्य भुजाकोटिमस्तकावगाही कर्णो दूरनिर्गताग्रः प्रसार्य कोट्यग्रकर्णसम्पाते केन्द्रं विरच्य चन्द्रविम्बमालिखेत् । तस्य चन्द्रविम्बपरिधेरपरतः कर्णानुसारेण सितमानं नीत्वा विन्दुं कुर्यात् । चन्द्रविम्बकेन्द्रपूर्वापरे कर्णः, तन्मत्स्यविधानाद् दक्षिणोत्तरे साध्ये । दक्षिणोत्तररेखाचन्द्रपरिधिसम्पाते विन्दू क्रियेते । ततस्ताभ्यां^५ पूर्वविहितविन्दुना च^६ तथा छेद्यकविधानेन तद्विन्दुत्रयशिरः-स्पृग्वृत्तमालिखेत् । तस्य वृत्तस्य चन्द्रविम्बपरिधेश्च यदन्तरं तच्चन्द्रमसः शुक्लः । तथैव^७ श्रुङ्खोन्नतिर्भस्युपलक्ष्यते ।

शुक्लाष्टम्याः परतोऽस्तकालोदयलग्नाग्रज्ययाऽर्काग्रावत्^८ कर्म [क्रियते] । चन्द्रोदयलग्नान्तरप्राणोत्पन्नः शङ्कुः, कोटिरपराभिमुखी तथैव प्रसार्यते । तत्र यथागतं सितमानं चन्द्रविम्बप्रमाणाद् विशेष्यं^९ शेषमसितं भवति । तत्कर्णानुसारेण चन्द्रपरिधिपूर्वभागाद् विम्बान्तरेऽसितमानं नीत्वा^{१०} विन्दुं कुर्यात् । तेन दक्षिणोत्तरविन्दुभ्यां च पूर्ववत् विन्दुत्रयशिरः-स्पृग्वृत्तमालिखेत् । तस्य चन्द्रविम्बपरिधेश्च यदन्तरं तदसितम् । कृष्णप्रतिपदादिषु चापराभिमुखप्रसारितकोटिकर्णग्रिलिखितचन्द्रपरिध्यपरभागात् कर्णानुसारेणासितमन्तः पूर्वाभिमुखं प्रवेश्य विन्दुं कुर्यात् । तेन दक्षिणोत्तरेण विन्दुद्वयेन च पूर्ववद् वृत्तमालिखेत् । इष्टकाले तु यथा प्रत्यासन्नास्तोदयलग्नज्यामकाग्रां परिकल्प्य तत्कालचन्द्रशङ्कवग्रमापाद्य इष्टलग्नचन्द्रान्तरप्राणोत्पन्नशङ्ककोट्या चन्द्रः परिलेखनीयः । एवं सर्वत्र क्षितिजादुपरिव्यवस्थितस्य चन्द्रस्य परिलेखनप्रक्रिया ।

व्याख्या—1. A. B. D. भिन्नदिक्कयो 2. B. D. रायतः

3. B. D. om. कोटि:

4. A. B. D. भुजान्तराग्रा । अतः ; C. भुजान्तराग्रा अथ

5. B. om. चन्द्र

6. A. B. C. D. ततस्तस्यां

7. A. विन्दुं दा … छेद्यक ; B. C. D. om. च

8. D. breaks off here.

9. MSS. ज्याकर्णग्रावत्

10. MSS. विशेष्य

11. B. om. नीत्वा

[गृहपटलं विदार्य शृङ्गोन्नतिदर्शनम्]

अथ शङ्कुभुजाकोटिर्कण्ठप्रमाणपरिकल्पतयन्त्राग्रे गृहपटलविम्बान्तरे शिशिरदीधितिगणितसितप्रमाणशृङ्गोन्नतिः प्रदृश्यते । तद्यथा— सम्यक्-प्रसिद्धगृहोदरे पूर्वापररेखात उत्तरेण दक्षिणेन वा परिकल्पताङ्गुलप्रमाण-मर्काग्रासूत्रं पूर्ववत् प्रसार्य विन्दुं कुर्यात् । सोऽर्कविन्दुः । पूर्वापररेखाया एव दक्षिणोत्तरतश्चन्द्राग्रतच्छङ्गवग्रयोर्योगविशेषज्याङ्गुलतुल्यं सूत्रं यथागतदिशं प्रसार्य विन्दुं कुर्यात् । स शग्गिविन्दुः । अर्केन्दुविन्द्वोरन्तराङ्गुलतुल्या भुजा । तत्काल [चन्द्र] शङ्कुतुल्या कोटिरवलम्बकः । तदनुसारेणावलम्बकस्थित्या चन्द्रविम्बानुसारिण्या गृहपटलं विदारयेत् । तत्र शङ्गवग्रायतदण्डशिरसि यथालिखितं तच्छेद्यकसितशृङ्गोन्नतिमर्कविन्दुन्यस्तदृष्टिः कर्णनुसारेणोत्क्षप्ता-वलम्बकाङ्गुलप्रमाणमस्तकासक्तं शशलक्षमाणं पश्यति । एवमेव ग्रहा अपि गृहोदरव्यवस्थितैर्दर्शनीया इति ।

[अर्धोदिते चन्द्रे शृङ्गोन्नतिकल्पना]

क्षितिजमण्डलाक्रान्तार्धविम्बस्य चन्द्रमसः^१ कोटेरभावान्न परिलिख्यते । तत्रोदयास्तज्याचन्द्राग्रे शृङ्गस्योन्नतिः परिकल्प्यते । तद्यथा— यदि चन्द्राग्रा दक्षिणेन उदयज्या उत्तरेण तदा चन्द्रमस उत्तरशृङ्गं प्राक् प्रदृश्यते, यतो भवृत्त^२चन्द्रो दक्षिणेन व्यवस्थितः । भवृत्त^३चन्द्रानुसारेण च सूर्य-मरीचयश्चन्द्रविम्बं कर्णगत्याङ्गवगाहन्ते । यदा पुनश्चन्द्राग्रा उत्तरेण^४ उदयज्या दक्षिणेन तदा चन्द्रमसः दक्षिणशृङ्गं प्राक् प्रदृश्यते । यस्माच्चन्द्रमसो दक्षिणेन भवृत्तः^५ स्थितः । ^६भवृत्तानुसारेण च^७ सूर्य^८मरीचयश्चन्द्रविम्ब-मवगाहन्ते । दक्षिणेन तुल्यदिवकयोर्विशेषः, चन्द्राग्रा यदाऽतिरिच्यते तदा चन्द्रमस उत्तरशृङ्गं प्राक् प्रदृश्यते, अन्यथा दक्षिणम् । उत्तरेण यदा चन्द्राग्राऽतिरिच्यते तदा दक्षिणशृङ्गं प्राक् प्रदृश्यते, अन्यथा उत्तरम् । यदा पुनः विशेषेण^९ न^{१०} किञ्चिदन्तरं तदा युगपदुभयशृङ्गदर्शनम् । यदा च^{११} उदयज्या चन्द्राग्रे न भवतस्तदा चास्तमये चन्द्रमसोऽस्तलग्नज्यया चन्द्राग्रया च शृङ्गस्य प्राक् पश्चाद् वास्तमयं परिकल्पनीयम् ।

व्याख्या— १. A. B. धर्वि … मसः:

- | | |
|--|---------------------------|
| 2, 3. A. B. भपृष्ठ for भवृत्त ; C. भवृष्ठ for भवृत्त | |
| 4. B. C. चन्द्रादुत्तरेण | 5, 6. See fn. 2,3, above. |
| 7. B. om. च | 8. B. चन्द्र for सूर्य |
| 9. A. B. C. पुनरविशेषेण | 10. B. C. किञ्चिद् for न |
| 11. B. चन्द्र for च | |

[चन्द्रस्य सितासितहेतुः]

एवं चन्द्रमसः सितासितशृङ्गोन्नतिदर्शनकालादयः सवितृवशादेव ।
एवं च निरुक्ते पठचते—

तस्यैकौ रश्मश्चन्द्रमसं प्रति दीप्तयते ।

न हि^१ तेनोपेक्षितव्यम् । आदित्यतोऽस्य दीप्तिर्भवति ।

सुषुम्णः^२ सूर्यरश्मचन्द्रमा गन्धर्वः ।

[वाजसनेयसंहिता, अ० १८, मं० ४०; तैत्तिरीयसंहिता, ३.४.७.१]

इत्यपि च निगमो भवतीति । तस्मादेतेनैव लिङ्गेन चन्द्रमार्गद्विपरि सूर्यमार्ग इति, अन्यथानुपपत्त्या । परिशिष्टाश्च ताराग्रहाः सूर्यमार्गद्विपरि दूरेण व्यवस्थिताः । तेन तेषामारात् स्थितानि गोलार्धानि सर्वदा सकलान्येव चकासते । ऊर्ध्वमुखाः सूर्यमरीचयः सदा आराद्भागं प्रकाशयन्तीति । बुधशुक्रयोश्च प्रत्यासन्नवतित्वात् सर्वतो विम्बमवगाहन्तेऽर्कमरीचयः^३ प्रदीप-प्रत्यासन्नगोल^४वत् तेन तयोरप्यसकलविम्बताभावः । यद्येवम् अस्तमिते सवितरि कथमेते ग्रहादयश्चकासते सवितृकराभावात् ? नैष दोषः । भूमेद्दूरेण सूर्यमार्गः । तेनोपरिमुखानां सूर्यमरीचीनां न व्यवधानाय भूर्वर्तते । यथा घटस्योपर्यधो दूरेणावस्थितस्य प्रदीपस्य घटो न व्यवधानकारणम् । कृष्णपक्षप्रतिपदादिषु चन्द्रमसो विम्बपूर्वभागः प्रत्यासन्नः सवितुरिति तेन तच्छुक्लमुपलभ्यते । रत्नानां चादित्यकरा एव दीप्तिकारणत्वं प्रपद्यते । तेन तात्यपि रात्रौ न प्रकाशात्मकानि । उक्तं च रत्नपरीक्षायाम्—

भानोश्च भासामनुवेधयोगमासाद्य रश्मप्रकरेण दूरम् ।

पार्श्वाणि सर्वाण्यनुरञ्जयन्ति^५ गुणंरूपेताः स्फटिक [दद्यो हि] ॥

[यद्] उपाख्यानादिषु रत्नान्येव ध्वान्तं ध्वंसयन्तीति श्रूयते तदुपाख्यान [मर्थवादमात्र] मेव ।^६

व्याख्या—1. B. om. हि

2. A. सुषुम्णः, B. स पुनः

3. C. प्रति for प्र

4. A. C. गोलक for गोल

5. The commentator Raghunātha-rāja gives : गुणोपपन्नाः स्फटिक-प्रसूताः ।

6. A. B. C. तदा व्याख्यानमेव

अन्ये^१ पुनरन्यथा मन्यन्ते—

स्वच्छाययार्कसामीप्याद् विकलेन्दुसमीक्षणम् ।

इति । स्वच्छायया चन्द्रः शुक्ल उपलभ्यते, तस्य शुक्लस्य चन्द्रमसः सवितृ-सन्निकर्षाद् वैवर्ण्यं भवतीति । कुत एतत् ? यदि स्वभावतः शुक्लस्य चन्द्रमसः सूर्यसन्निकर्षाद् वैवर्ण्यं स्यात् तदा शुक्लप्रतिपदादिषु चन्द्रस्यापरभागो विवर्णः स्यात् सूर्यसन्निकर्षात्, न पूर्वभागः । तथा चावाङ्मुखं चन्द्रविम्बमुपलक्ष्यते । तस्मान्मिथ्याज्ञानमेवैतत् यत् सौगतैरुच्यते ॥ ५ ॥

[मूरगोलसंस्थानम्]

भादिकक्ष्याभूसंस्थानप्रदर्शनायाह—

वृत्तभपञ्जरमध्ये कक्ष्यापरिवेष्टितः खमध्यगतः ।

मृज्जलशिखिवायुमयो भूगोलः सर्वतो वृत्तः ॥ ५ ॥

भानि ज्योतीषि नक्षत्राणि । तेषां भानां पञ्जरो भपञ्जरः । यस्माद् [भानि] समन्ततः वियति पञ्जरस्थानीव लक्ष्यन्ते ततोऽनेन दर्शनेनैतदुक्तम् । वृत्तश्चासौ भपञ्जरश्च वृत्तभपञ्जरः । वृत्तभपञ्जरमध्यं, मध्यमन्तः, तस्य^२ वृत्तभपञ्जरस्य । ^३तत्र वृत्तभपञ्जरमध्ये^४ । कक्ष्यापरिवेष्टितः कक्ष्याभिः ग्रहाणां परिवेष्टितः कक्ष्यापरिवेष्टितः । खमध्यगतः, खम् आकाशं, तस्य मध्यं खमध्यं, खमध्यंगतः खमध्यगतः, आकाशमध्यस्थ इति यावत् । कथमाकाशमध्ये निरालम्बना भूरवतिष्ठते ? [उच्यते—स्वभाव] प्राधान्यात्; यथा सलिलाग्निवायवः क्लेददहनप्रेरणात्मकाः, न तेषामन्योऽस्ति कश्चित् क्लेददहनप्रेरणप्रयोजकः, एवमियमपि भूर्धारणात्मिका, न च धार्यमाणात्मिका । अथवा पतन्ती भूः, ‘पततु अध’ इत्याह । अथ किमिदमधो नाम । यथास्मदीयानां पृथिव्यधः, एवं पृथिव्याः^५ किमधः ? ‘अधः’-शब्दश्च दिग्वाची, दिशश्च व्यवस्थापेक्षया भवन्ति । यथा यत्र विवस्वानुदेति सा प्राची, यत्रास्तमेति सा परा, यस्यामदृश्यो गच्छति सोत्तरा, शेषा दक्षिणा । आसामन्तरालेष्वेव विदिशः । एवमुपर्यधश्च पृथिव्यपेक्षया भवतः । तेन तस्याः पृथिव्या न किञ्चिदुपरि, नाधः, तस्माद् पतनाभावो भुवः । एवं च पृथिव्या अर्धं परिवेष्टचावस्थितः समुद्रो न पतति । पतन्त्यां च ^६भुवि लोष्टशिलीमुखादयो वियति क्षिप्ता

व्याख्या—१. C. अन्यथा

2. C. om. तस्य

3. B. C. om. तत्र वृत्तभपञ्जर

4. B. om. मध्ये to खमध्यं, two lines below.

5. A. B. C. पृथिव्या इति for पृथिव्याः 6. C. om. भु

न भुवमासादयेयुः । भूर्मन्दं पततीति चेत्, साध्यते चैतन्मायाविक्षिश्च,
वियति खातकीलकोऽनाश्रयो भवेत् । अथ अन्ये मन्यन्ते — शेषेणान्येन [वा]
भूधियत इति । तदयुक्तम् । शेषादीनामप्यवश्यमाधारविशेषः कश्चित्
कल्पनीयः, [तस्यान्य आ]धारः स्या[तस्याप्यन्य] इत्यनवस्था । अथ ते
स्वशक्त्यैवावतिष्ठन्त इति चेत्, भुव एव कस्मात् सा शक्तिर्न परिकल्प्यते ।
तस्माज्जगतो ^१धर्मधिमपेक्षया सर्वभूतधात्री भूनिश्चलाकाशे तिष्ठति ।
मृज्जलशिखिवायुमयो भूगोलः, प्रत्यक्षं यत उपलभ्यते । सर्वतो वृत्तः । मृदा-
दिना काष्ठादिना वा अयःशलाकायां मध्ये समवृत्तवदवगन्तव्यः । अस्य
वहिश्चन्द्रादीनां कक्षया दर्शयितव्याः ॥ ६ ॥

[भूगोलपृष्ठे प्राणिनां स्थितिः]

भूगोलप्रदर्शनायाह—

यद्वत्कदम्बपुष्पग्रन्थिः प्रचितः समन्ततः कुसुमैः ।
तद्वद्विं सर्वसत्त्वैर्जलजैः स्थलजैश्च भूगोलः ॥ ७ ॥

यद्वत्कदम्बपुष्पग्रन्थिः [समन्तात् केसरैः] प्रचितः, व्याप्त इत्यर्थः, तथायं
भूगोलः समन्तात् जलजैः स्थलजैश्च प्राणिभिरावृतः । अथ ये भुवि व्यवस्थिताः
प्राणिनः पर्वतादयस्तेषां कथमवस्थानं तदुच्यते—यत्र यत्र प्राणिनो गच्छन्ति
तत्र तत्र तेषां भूरेवाधः, वियदुपरि प्रतिभाति यथाऽस्माकम् ॥ ७ ॥

[भुवो वृद्धचपचयौ]

भूवृद्धचपचयज्ञानायाह—

ब्रह्मदिवसेन भूमेरुपरिष्टायोजनं भवति वृद्धिः ।
दिनतुल्ययैकरात्र्या मृदुपचिताया भवति हानिः ॥ ८ ॥

व्याख्या—१. A. and B. break off with ध, abruptly, in the middle of a line, in the middle of a page. C. breaks off here ending with कल्पनीया...धारस्य इत्यनवस्था । अथ ते स्वशक्त्यैवावतिष्ठन्त इति
चेत् इव एकस्मात् स शक्तिर्न परिकल्पते तस्माज्जगतो य a big gap
वन्ति योजनानि लभ्यन्ते ...

For the rest of the work, the present edition is provided with the commentary of Someśvara, which proclaims itself, in its concluding verse, to be a summary of Bhāskara's *Bhāṣya*. Someśvara's commentary is edited on the basis of : F. Bs. 272, Catalogue No. 335, Acc. No. 2495 of the Bombay University Library, Bombay.

तृणकाष्ठभस्मादिरुपेण विद्यमानाया [भुवः] योजनबृद्धिर्भवति । अत एव गृहपादपतडागादिखातेषु घटपिटकाद्युपर्युपर्यवयवा लभ्यन्ते ।

दिनतुल्ययैकरात्या ब्रह्मदिवसतुल्यया रात्या । मृदुपचिताया भवति हानिः । मृदा उपचिता मृदुपचिता, तस्या मृदुपचितायाः हानिर्भवति । केन पुनः कारणेन यदुपचितं भुवस्तत् परिक्षीयते ? ब्रह्मदिवसावसाने किल संवर्तकाभिधानैर्जलधरैरविच्छिन्नधाराभिमुक्तेन पश्यता यदुपचितं भुवः तत्परिक्षीयते ॥ ८ ॥

[भूभ्रमणम्]

भूभ्रमणवाचकपूर्वोत्तरपक्षप्रतिपादनायाह—

अनुलोमगतिनौस्थः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत् ।

अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लङ्घायाम् ॥ ९ ॥

अनुलोमगतिनौस्थः, कश्चिदनुलोमगतिः नौस्थः, पश्यत्यचलं, न चलं वस्तुगत्याऽपि स्थिरं, विलोमगं यथा पश्यति सरित्सागरोभयतटस्थितं वृक्षादिकम्, [तथैव] च भूमौ प्राङ्मुखं भ्रमन्त्यामुपरि[स्थिता जनाः] नभस्थितान्यचलानि भानि प्रतिलोमगान्यपरगानि पश्यन्ति । तथा हि लङ्घास्था भानि समपश्चिमगानि पश्यन्ति । लङ्घा उपलक्षणमात्रम् । एवमन्येऽपि पश्यन्ति । तस्मादियं भूरेव प्राङ्मुखं भ्रमति । निश्चलं ज्योतिश्चक्रम् । भूगत्या तदुपरिस्थितो यो भचक्रप्रदेशः पुरस्ताद् स उदयन्तिव च लक्ष्यते, यस्तु मध्ये स गगनमध्यस्थित इव, यो हि दूरेण सोऽस्तं गच्छन्तिव लक्ष्यते । अन्यथा हि निश्चलस्य भचक्रस्योदयास्तासम्भवः स्यात् ।

इदमस्यादर्शनम् । भूमण्डले भ्रमति [सति] जगज् जलधिनाऽप्लावेत्, भूगोलवेगजनितप्रभञ्जनेनाक्षिप्तास्तरुशिखरप्रासादादयो विशीर्णेन् । पक्षिणोऽपि वियत्युत्पत्तन् न स्वनीउमासादयेयुः । तस्माद्विरतीभ्रमणे न किञ्चिचलिङ्गमस्ति । तस्मादन्यथा व्याख्येयं सूत्रम् । यथानुलोमगतिनौस्थः पुरुषः चलवस्तुनि विलोमगं पश्यति, एवं भानि चलानि प्रवहानिलाक्षिप्तानि वेगवशात् लङ्घायां यानि वस्तुनि तानि प्रतिलोमगानि पश्यन्ति; अधोव्यवस्थितां भुवं निश्चलां भ्रमन्तीमिव पश्यन्ति । प्रत्यक्षेऽपि नक्षत्राणि प्रागुदितान्यपरां दिशमासादयन्ति ॥ ९ ॥

[भूभ्रमणकारणम्]

भ्रमणकारणमाह—

उदयास्तमयनिमित्तं नित्यं प्रवहेण वायुना हिप्तः ।

लङ्घासमपश्चिमगो भपञ्जरः सग्रहो भ्रमति ॥ १० ॥

उदयश्च अस्तमयश्च [उदयास्तमयौ । तयोः] उदयास्तमययोर्निमित्तं नित्यं प्रवहेण प्रवहसंज्ञितेन वायुना क्षिप्तो भपञ्जरो, भपञ्जरोऽपि नित्यगतिरेव, लङ्घायां समपश्चिमो यो दिक्प्रदेशः स लङ्घासमपश्चिमः, तं गच्छतीति लङ्घासमपश्चिमः, सह ग्रहैर्वर्तत इति सग्रहः, ऋमति क्षणमपि नावतिष्ठते ।

यद्यपि ग्रहाः प्राङ्मुखं व्रजन्ति तथापि भपञ्जरापेक्षया अपरदिक्-सङ्क्रमणं कुर्वन्ति, महता भपञ्जरगत्या नीयमाना लक्ष्यन्ते, कुलालचक्रस्थाः कीटा इव ॥ १० ॥

[मेरुवर्णनम्]

मेरुप्रमाणमाह—

**मेरुर्योजनमात्रः प्रभाकरो हिमवता परिक्षिप्तः ।
नन्दनवनस्य मध्ये रत्नमयः सर्वतो वृत्तः ॥ ११ ॥**

योजनं मात्रा यस्य स योजनमात्रः, प्रमाणे मात्रन्-प्रत्ययः । प्रभाकरः, प्रभां करोतीति प्रभाकरः । [हिमवता परिक्षिप्तः], हिमवता पर्वतेन समन्ताद् वेष्टितः । [नन्दनवनस्य मध्ये], नन्दनं वनं [देवानामप्सरोगणपरिवृतानां] श्रीडास्थानं, तस्य मध्ये । रत्नमयः । रत्नानि [सुवर्ण-रजत]-मुक्ता-प्रवाल-पद्मराग-मरकत-प्रभूतीनि, तैर्निमितो रत्नमयः । [सर्वतः] समन्तात् । वृत्तो गोलकाकार इत्यर्थः ।

अथ पौराणिकैः लक्षयोजनप्रमाणो¹ मेरुः पठ्यते तद् युक्तिरहितम् । [लङ्घातो यावन्मेरुमध्यं तावद्योजनसहस्रमपि नास्ति, कुतस्तदेकदेशे भविष्यति । अथ भूरेव महाप्रमाणा परिकल्प्यते, तदयुक्तम् ।] यत् सपञ्चाशतसहस्रं योजनानां भूव्यासमानमक्षोन्नतिप्रसाधितं तत्सोपपत्तिकम् । ग्रहोदयास्तमयमध्याह्लच्छायावनतिलम्बनादिभिः सिद्धमुत्सृज्य किमन्यदुपलभ्यते ।

किञ्च पुराणेषु पुष्करद्वीपस्योपरिगतो विवस्वान् मध्याह्नं करोतीति पठ्यते । लक्षयोजनानां किल जम्बूद्वीपः, [ततो द्विगुणोत्तराः] समुद्रा [द्वीपाश्च] सप्त, सप्तमश्च पुष्करद्वीपः । तदनेकैर्योजनसहस्रैरन्तरैर्व्यवस्थितम् । तत्र

व्याख्या—1. See *Viṣṇu-purāṇa*, āṁśa 2, ch. 2, vv. 7-9. According to the *Viṣṇu-purāṇa*, 84000 *yojanas* of Meru's height is above the Earth and the remaining 16000 *yojanas* within the Earth.

यदि मध्याह्नः विवस्वतः स्याद् अस्माकमुत्तरगोलभूतत्वात् शङ्खोश्छायानाशः [न] स्यात् । दृश्यते तच्छायानाशः । तस्माद् विषुवति लङ्घामध्ये सविता गच्छतीति सिद्धम् । [विषुवति लङ्घामध्ये न सविता गच्छतीति तैरेवोक्तम् । तच्चातिदूरत्वान्न घटते । यदि पतङ्गवदुत्प्लुत्य गच्छति ततो युज्यते । तच्चाशक्यं परिकल्पयितुं, प्रत्यक्षविरुद्धत्वात् ।] तस्मात् ध्रुवोन्नत्या [आनीत-मेव] भुवः प्रमाणं सिद्धम् । तत्र महाप्रमाणस्य मेरोः अवस्थानमेव नास्ति ।

[यदि कथञ्चित् महाप्रमाण एव मेरुरवतिष्ठते तदा स किमस्माभिन्नं दृश्यते ।] दूरत्वान्मेरुरस्माभिन्नं दृश्यते, अथवा निष्प्रभत्वात्तन्न दृश्यते, न तर्हि रत्नमयः । किञ्च यदि महाप्रमाणो मेरुः स्यात् मेरुशिखरान्तरित-त्वाङ्गावादुत्तरेण तारका न दृश्येत् । तस्मात्स्य कनकगिरेरुपरिशिखरप्रदेश एव सर्वरत्नमयो मेरुशब्देनोच्यते ॥ ११ ॥

[मेरु-बडवामुखयोः स्थिती]

कव भूप्रदेशे मेरुः, कव वा बडवामुखमित्याह—

स्वर्मेरु स्थलमध्ये नरको बडवामुखं च जलमध्ये ।

अमरमरा मन्यन्ते परस्परमधःस्थिता नियतम् ॥ १२ ॥

स्वः स्वर्गोपलक्षितो, मेरुश्च, स्थलमध्ये । नरको बडवामुखं च जलमध्ये । अमरमरा अमरा देवाः, मरा नरकस्थाः, ते परस्परमधःस्था मन्यन्ते । यतः सर्वेषां भूरधः, अतोऽन्योन्यमधःस्थिता मन्यन्ते । यत्रोत्तरेणायःशलाका भुवं भित्वा निर्गता तत्र प्रदेशे स्वर्गो मेरुः, यत्र दक्षिणेन निर्गता तत्र नरको बडवामुखं च ॥ १२ ॥

[उदयादि-व्यवस्था]

प्रकृष्टदेशान्तरव्यवस्थितान् देशानाह—

उदयो यो लङ्घायां सोऽस्तमयः सवितुरेव सिद्धपुरे ।

मध्याह्नो यमकोट्यां रोमकविषयेऽर्धरात्रः स्यात् ॥ १३ ॥

लङ्घानिवासिनां य उदयः स एव सिद्धपुरनिवासिनामस्तमयः, [यतो लङ्घाप्रदेशादधो व्यवस्थितं सिद्धपुरम्] । मध्याह्नो यमकोट्यां, य एव लङ्घा-पुरनिवासिनामुदयः स एव यमकोटिनिवासिनां मध्याह्नः, यतो लङ्घाप्रदेशात् पूर्वस्यां भूपरिधिचतुर्भग्ने यमकोटिः । यो लङ्घानिवासिनामुदयः स रोमक-निवासिनामर्धरात्रः, यतो लङ्घातोऽपरभागे भूपरिधिचतुर्भग्ने रोमकम् । एवमेते

भूचतुर्थभाग [न्तराल]व्यवस्थिताः स्थलजलसन्धिवर्तिनो देशाः परस्परमहो-
रात्रचतुर्भागिकालदेशान्तरप्रमाणाः प्रदर्शयितव्याः ॥ १३ ॥

[समरेखास्थ-नगर्यौ]

देशान्तरप्रदर्शनार्थमाह—

स्थलजलमध्याल्लङ्घा भूकक्ष्याया भवेच्चतुर्भागे ।
उज्जयिनी लङ्घायाः तच्चतुरंशे समोत्तरतः ॥ १४ ॥

स्थलमध्यान्मेरोरारभ्य जलमध्याच्च बडवामुखात् लङ्घा भूकक्ष्याया-
श्चतुर्थभागे व्यवस्थिता । भूपरिधिः ^{३२६८}_{११४}, चतुर्भागः ^{३२६९}_{१०४} । एतावत्यन्तरे
व्यवस्थिता । उज्जयिनी स्थलजलसन्धिवर्तिलङ्घायाः समोत्तरे दिग्भागे व्यवस्थिता ।
तच्चतुरंशे, तस्य भूचतुर्थभागस्य चतुर्थभागे । भूपरिधेः षोडशभागः ^{३२७०}_{४००} । एता-
वत्यन्तरे लङ्घातो उज्जयिनी ।

लङ्घोज्जयिनीसमदक्षिणोत्तररेखायां वात्स्यगुल्म-चकोरपुर-प्रभृतीनि
स्थानानि व्यवस्थितानि । उज्जयिन्या उत्तरेण दशपुर-मालवनगर-चट्टशिव-
स्थानेश्वर-प्रभृतीनि यावन् मेरुरिति ।

सर्वे ग्रहाः करणागताः भूमध्य-समदक्षिणोत्तररेखायां भवन्ति । पूर्व-
भागव्यवस्थिताः प्रथमतरमेव रवि पश्यन्ति, अतो देशान्तरफलमपनीयते ।
पश्चिमभागे [व्यवस्थिताः] चिरेण पश्यन्ति, अतस्तत्र देशान्तरफलं क्षिप्यते ।
स्वदेशाक्ष-समरेखाक्षविवरभागैः त्वंराशिकम्—यदि चक्रांशकैर्भूपरिधियोजनानि
लभ्यन्ते ^{३२६९}_{११४}, तदा ग्रक्षांशविवरभागैः किमिति, समदक्षिणोत्तररेखान्तराल-
योजनानि भवन्ति कोट्यात्मकानि । स्वदेशस्थानतो तिर्यग्व्यवस्थितोज्ज-
यिन्यादिस्थानम् । तस्यान्तरालयोजनानि लोकादवगतानि कर्णः । कर्णकोटि-
वर्गविशेषमूलं भुजयोजनानि । ततो यदि व्यासार्धतुल्यावलंबके[न भूपरिधिस्तदा
इष्टावलंबकेन केति, स्पष्टभूपरिधिः । पुनः यदि] स्पष्टभूपरिधिना ग्रह-
भुक्तिर्लभ्यते देशान्तरयोजनैः का भुक्तिरिति देशान्तरफलं लभ्यते । पूर्ववद्-
धनमृणमिति ॥ १४ ॥

[भगोलस्य दृश्यादृश्यभागौ]

भगोलदृश्यादृश्यज्ञापनायाह—

भूव्यासार्धेनोनं दश्यं देशात् समाद् भगोलार्धम् ।
अर्धं भूमिच्छन्नं भूव्यासार्धाधिकं चैव ॥ १५ ॥

भुवो व्यासः भूव्यासस्तस्यार्थं भूव्यासार्थम्, ५२५ । तेनोनं भगोलार्थं दृश्यमुपलभ्यते । कस्मात् ? समाद् देशात् । अनन्तरितः समः, महाद्रिद्रुमाद्युन्नतपदार्थरहितो देशः सम इति । अर्थं भूमिच्छन्नं न दृश्यते भूव्यासार्थेनाधिकमदृश्यम् ।

एतज्जिज्ञासुः भूगोलपृष्ठावगाहि सूतं प्रसार्य पूर्वक्षितिजेऽपरक्षितिजे [च] बध्नीयात् । भूपृष्ठस्थितस्य द्रष्टुः प्रसारितसूत्रानुसारिणी दृष्टिर्याति । तत्र [पूर्व]प्रदेशे ज्योतीषि अर्धोदितानि पश्यति, पश्चादधर्स्तमितानि [पश्यति] । एवं भूव्यासार्थेनोनं [गोलार्थं] गोलसूत्रान्तरालस्थितं दृश्यम् । यदेतददृश्यं गोलार्थं गोलसूत्रान्तरालं तद् भूव्यासार्थाधिकम् । एतत्समायां भुवि । यः पुनर्द्रष्टा तुंगशैलमस्तके भवति तच्छैलप्रमाणाधिकं तस्यादृश्यं भवति । विद्याधरादयो वियति दूरे स्थिताः प्रभूतं ज्योतिश्चक्रं पश्यन्ति, [यस्माद्] उपरि दूरस्थितस्य निर्विरोधप्रसारणा दृष्टिर्भवति । अतिदूरे स्थितो ब्रह्मा सर्वदा विवस्वन्तं पश्यति ।

[भूपृष्ठवस्थितानां भूव्यासार्थेनभपञ्जरार्थदर्शिनां स्वातप्रमाणात् सततं दिवसो हीयते, निशा वर्धते । तदर्थं] त्वैराशिकम् — यदि रविकद्यायां षष्ठिनांडियो लभ्यन्ते तदा भूव्यासार्थयोजनैः ५२५ कियत्यः । लब्धेन द्विगुणेन सर्वदा हीनो दिवसोऽधिका रात्रिः ॥ १५ ॥

[मेरु-बडवामुखस्थानां भगोलभ्रमणदर्शनम्]

मेरुबडवामुखनिवासिनां दर्शनार्थमाह—

देवाः पश्यन्ति भगोलार्थमुद्भूमेरुसंस्थिताः सच्यम् ।

अर्धं त्वपसव्यगतं दक्षिणबडवामुखे प्रेताः ॥ १६ ॥

[उद्भू मेरुस्थिता देवाः भगोलस्य उत्तरं] अर्धं सव्यं प्रदक्षिणगतिं पश्यन्ति । द्वितीयमर्धं दक्षिणं ज्योतिश्चक्रस्यापसव्यमप्रदक्षिणगतिं बडवामुख- [स्थिताः] प्रेताः पश्यन्ति । [स्थलजलसन्धौ स्थित्वैतदाचार्यः प्रतिपादयति । तदपेक्षया हि मेरुबडवामुखयोरुत्तरदक्षिणत्वम् । न मेरुबडवामुखस्थानां दिङ्नियमोऽस्ति ।] सूर्यगत्यपेक्षया प्राच्यादिव्यवहारः । यत्र विवस्वानुदेति सा प्राची, [यत्रास्तमेति सा प्रतीची] । [न तथा मेरुबडवामुखस्थानामपि, परितः सर्वत्र रवेहृदयास्तमयसम्भवात् ।]

देशान्तरव्यवधानादन्यथा भचक्रार्थदर्शनं भवति । कश्चित्पुरुषः उत्तरेण गतो देशान्तरमेति तथात्वे ध्रुवमुपर्यारोहितं पश्यति, क्रमेण मेरु प्राप्तस्योपरि ध्रुवो भवति । मेरोरुत्तरेण दक्षिणेन ध्रुवोऽवलम्बते । एतदुत्तरायःशलाकाग्रस्वस्तिकमुपरि निधाय दक्षिणायःशलाकाग्रस्वस्तिकं

चाधोमुखं निधाय दर्शयेत् । तथा लङ्कास्थस्य यो विषुवन्मार्गप्रदेशः पूर्वपिरः प्रतिभासते स मेरुस्थानां क्षितिजासक्तः । एवं वडवामुखस्थानामपि चक्रवत् भास्करः प्रतिभासते ॥ १६ ॥

[देवासुरपितृनराणां दिनप्रमाणम्]

मेरुबडवामुखस्थाः कियन्तं कालं रविं पश्यन्तीत्याह—

रविवर्षार्धं देवाः पश्यन्त्युदितं रविं तथा प्रेताः ।

शशिमासार्धं पितरः शशिगाः, कुदिनार्धमिह मनुजाः ॥ १७ ॥

देवा मेरुनिवासिनो मेषादिषु षट्सु राशिषु समुद्गतं सूर्यं रविवर्षार्धं पश्यन्ति षण्मासान्यावदित्यर्थः, प्रदक्षिणं चक्रवद् भ्रमन्तं क्षितिजासक्तं क्रमेण चतुर्विंशतिक्रान्तिभागान्यावत् परित्यक्तक्षितिजं पश्यन्ति । एवं प्रेता अपि रविवर्षार्धमेव सकृदुद्गतं सूर्यं पश्यन्ति दक्षिणगोले षट्सु राशिषु ।

शशिमासार्धं पितरः शशिगाः, शशिनं गच्छन्तीति शशिगाः, चन्द्रलोकनिवासिनः पितरः शशिनो मासार्धं पञ्चदशतिथ्यः एतावन्तं कालं पश्यन्ति । पितृणाममावास्यायामुपरि सविता भवति । [तत्] तेषामहर्मध्यम् । ततो यथा यथा सविता प्रतिपदादिषु परतोऽवलम्बते तथा तथा पितृणां मध्याह्नोत्तरभागः, राशित्यान्तरितोऽस्तमेति, अस्तमितः पक्षेण राशिषडन्तरितः प्राच्यामुदेति । अतस्तेषां पक्षोऽहः, पक्षो रात्रिरिति । कुदिनार्धमिह मनुजाः । कुदिनं भूदिनं रव्युदयाद्रव्युदयं यावत्, तदर्धमिह मनुजाः पश्यन्ति । सर्वं यथावत् स्थितं गोले प्रदर्शयेदिति ॥ १७ ॥

[खगोले क्षितिजमण्डलम्]

खगोले क्षितिजमण्डलप्रदर्शनायाह—

पूर्वापरमधर्मार्घं मण्डलमथ दक्षिणोत्तरं चैव ।

क्षितिजं समपाश्वस्थं भानां यत्रोदयास्तमयौ ॥ १८ ॥

पूर्वापरमण्डलं तदिह खगोलप्रमाणम् । स एव ऊर्ध्वम् उपर्यधोवगाहि सर्वभपञ्जराणाम् । तथा दक्षिणोत्तरं अन्यन्मण्डलं तावत्प्रमाणं, दक्षिणोत्तरवगाहि याम्योत्तरमण्डलमुपर्यधश्च जनितस्वस्तिकम् । क्षितिजं समपाश्वस्थं तथाऽन्यत् मण्डलं तावदेव । समपाश्वविगाहि परिकरवद् दिक्चतुष्टयजनितस्वस्तिकं क्षितिज इत्युच्यते । भानां यत्रोदयास्तमयौ । यत्र मण्डले भानामुदयाभायं० भा० ३४

स्तमयौ लक्ष्येते । हरिजमिति कैश्चिदुच्यते । अयं खगोलः सर्वभपञ्जराणां
बहिरवतिष्ठते ॥ १८ ॥

[उन्मण्डलम्]

उन्मण्डलप्रदर्शनायाह—

पूर्वापरदिग्लग्नं क्षितिजादक्षाग्रयोश्च लग्नं यत् ।

उन्मण्डलं भवेत् तत् क्षयवृद्धी यत्र दिवसनिशोः ॥ १९ ॥

दक्षिणोत्तरक्षितिजस्वस्तिकाद् याम्योत्तरमण्डले स्वदेशाक्षभागतुल्ये-
ज्ञतरे वेधे कृत्वा लोहशलाकाग्रे प्रवेश्य गोलं निदध्यात् । तस्म उन्मण्डलं
दर्शयेत् । पूर्वापरदिग्लग्नं पूर्वापरयोदिशोर्लग्नम् । क्षितिजादक्षाग्रयोश्च लग्नं यत् ।
दक्षिणोत्तरक्षितिजस्वस्तिक्योरुपर्यधः स्वदेशाक्षभागतुल्येऽन्तरे लग्नं कारयेत् ।
तदुन्मण्डलम् । उदयमण्डलमुन्मण्डलम् । यत्र मण्डले दिवसस्य रात्रेश्च क्षयवृद्धी
लक्ष्येते ।

विषुवति उन्मण्डलक्षितिजयोरेकत्वाद्विवसनिशोः क्षयवृद्धी न स्तः ।
विषुवत उत्तरेणोन्मण्डलमुपरि क्षितिजमधोऽवतिष्ठते । तस्मादुत्तरगोलेऽप्राप्त
एवोन्मण्डलं [सविता] चरदलघटिकाप्रमाणेनोदेति । पश्चादुन्मण्डलमतिक्रान्तो-
ज्ञतमेति । अतो दिवस उत्तरगोले वर्धते । दक्षिणगोले उन्मण्डलमतिक्रान्तः
क्षितिजादुदेति । अप्राप्त एवास्तमेति । अतो दक्षिणगोले रात्रिरुपचीयते ।
अतस्तत्तुल्या दिवसनिशोः क्षयवृद्धी । तदर्थं त्रैराशिकम्— यदि षष्ठ्या
ग्रहभुक्तिर्लभ्यते, तदा चरदलघटिकाभिः कियतीति । लब्धमुत्तरगोले रवावुदये
विशेषध्येत् । याम्ये विपरीतम् । एवमुत्तरदिशि व्यवस्थितानां क्रमेण
दिवसनिशोर्महत्यौ क्षयवृद्धी भवतः । यत्र देशे रविमिथुनान्तस्थो नास्तमेति,
षष्ठिर्नाडियो दिवसः, तत्र त्रिशद्घटिकाश्चरं, पञ्चदशघटिकाश्चराधम् ।
तस्य काष्ठस्य ज्या चरज्या । तया विपरीतकर्मणा क्षितिज्याऽनीयते—
यदि व्यासार्धस्येयं [व्यासार्धतुल्या] चरज्या तदा मिथुनान्तस्वाहोरात्रार्धस्य
केति मिथुनान्तस्वाहोरात्रार्धतुल्या क्षितिज्या लभ्यते । तस्याः क्षितिज्याया
मिथुनान्तापक्मज्यायाश्च वर्गयुतेर्मूलमकर्ग्रा निज्यातुल्या । तेन तत्र देशे
याम्योत्तरे क्षितिजादुपरि क्रमेण [सम]मण्डलमवगाह्य खमध्याद्विक्षिणेन द्वि-
चत्वारिंशद्भागे [याम्योत्तरमतिक्रम्य] ततः प्रथमोदये पुनः क्षितिजमाप्नोति
चैव । तत्र षष्ठिर्नाडियो दिवस उपलक्ष्यते । स्वाकर्ग्रितः [क्षितिज्या । तदर्थं
त्रैराशिकम्]— अर्कग्रिया इष्टतुल्यया क्षितिज्या लभ्यते व्यासार्धेन किमिति ।
गुणकभाजक्योस्तुल्यत्वान्नष्टयोः क्षितिज्याप्रमाणाऽक्षज्या भवति । तत्कथम् ?
अक्षः षट्षष्ठिभागः । तत्र देशे व्यभिचाराद् ग्रहगतिः । उत्तरेण तस्मादियं
व्यवस्था नास्तीति ॥ १९ ॥

[खगोलापेक्षया द्रष्टुः स्थितिः]

प्राच्यादिव्यवस्थाप्रतिपादनायाह—

पूर्वार्पिरदिग्ग्रेखाधश्चोर्ध्वा दक्षिणोत्तरस्था च ।

एतासां सम्पातो द्रष्टा यस्मिन् भवेद् देशे ॥२०॥

पूर्वार्पिररेखा, अधश्चोर्ध्वा च या रेखा, दक्षिणोत्तरस्था च । च[कारः] समुच्चये । एतासां रेखाणां सम्पातः एकत्र योगः; यस्मिन् देशे द्रष्टा तत्र तत्र तासां सम्पातः ।

तस्मात् द्रष्टृवशात् दिग्व्यवस्था । यत्र द्रष्टा रविमुद्गच्छन् पश्यति सा प्राची, यत्र [रविः] मध्याह्नं करोति सा दक्षिणा, यत्रास्तमेति सा परा, यत्रार्धरात्रं करोति सोत्तरा । सर्वेषामुत्तरो मेरुः । लङ्घानिवासिनां यदा मध्याह्ने रविर्भवति रोमकनिवासिनामुदेति । तत्र लङ्घाप्रदेशे तेषां प्राची । तदपेक्षया स्वस्थानादुत्तरो मेरुः प्रतिभासते । यदा रोमके मध्याह्नः तदा सिद्धपुरनिवासिनामुदयः [तत्र रोमकप्रदेशे तेषां प्राची] । तदपेक्षया तेषां स्वस्थानादुत्तरो मेरुः । एवं यमकोट्यामपि ।

भूमौ यावत्तावत्प्रमाणं वृत्तमालिख्य पूर्वाह्ने[अपराह्ने च] छायां लक्षयेत् । यत्र प्रदेशे शङ्कुच्छाया वृत्तं प्रविशति सा पश्चिमा । यत्र निर्याति सा प्राची । तदग्रयोर्मत्स्यमुत्पाद्य तन्मुखपुच्छस्पृक्सूतं प्रसारयेत् । सा दक्षिणोत्तरा दिग्भवति । अथवा त्रिच्छायाग्रमत्स्यद्वयमुखपुच्छस्पृक्सूतद्वयसम्पात उत्तरा दक्षिणा च । [अथवा दिक्] प्रसाधनीया चित्रास्वात्योः ॥२०॥

[दृढ़मण्डलं दृक्क्षेपमण्डलं च]

[दृढ़मण्डल-दृक्क्षेपमण्डलस्वरूपमाह—]

ऊर्ध्वमधस्ताद् द्रष्टुर्ज्ञेयं दृढ़मण्डलं ग्रहाभिमुखम् ।

दृक्क्षेपमण्डलमपि प्राग्लग्नं स्यात् त्रिराश्यूनम् ॥ २१ ॥

दृढ़मण्डलं [द्रष्टुः ऊर्ध्वमधस्तात्] ग्रहाभिमुखम् [भवति] । यत्र द्रष्टा भवति तत्रास्य मध्यं, यत्र ग्रहस्तत्रास्य परिधिः, यावान् दृग्ग्रहयोरन्तरं तावता विष्कम्भार्धेन दृढ़मण्डलं प्रदृश्यम् । तदेव मध्याह्नस्थिते ग्रहे दृक्क्षेपमण्डलं भवति । दृक्क्षेपमण्डलमपि । सममण्डलमध्यादक्षिणेन उत्तरेण वा यत्र ग्रहाभिमुखं दृष्टेः क्षेपस्तत्र यो महाप्रमाणकक्ष्यो ग्रहः स स्तोकतरं क्षिप्यते, अल्पप्रमाणकक्ष्यो बहुतरं क्षिप्यते इति । एतन्मध्याह्ने दृग्ज्याप्रमाणव्यासार्धेन सममण्डलमध्याद् बधनीयात् । अस्यानयनोपायः—प्राग्लग्नं स्यात् त्रिराश्यूनम् । पर्वकालघटिकाः पूर्वाह्ने दिनार्धाच्छ्रोधयेत् । शेषप्राणांस्त्रैराशिकानीतरविभुक्तलङ्घोदयप्राणैरुनीकुर्यात् । शेषेभ्यो यावल्लङ्घोदयप्राणाः शुद्ध्यन्ति

तावच्छोध्या । तावन्त एव राशयो विशोध्यन्ते । शेषप्राणांस्त्रशता गुणयेत्, अशुद्धलङ्कोदयेन विभजेत्, लब्धं भागादि पूर्वविशोधितैरेव शोधयेत् । पूर्वाह्णे मध्यलग्नं भवति । अपराह्णेऽधिकत्वाद्रवेः यावन्तो लङ्कोदया विशुद्ध्यन्ति तावन्तः प्रक्षिप्य लग्नं क्रियते । आचार्येण स्थूलप्रकृत्या इष्टघटिकाभिः पूर्वलग्नं लग्नविधिना कृत्वा तिराशयूनं क्रियते, मध्यलग्नं भवतीति । राशयो लङ्कोदयैर्मध्यमवगाहन्त इति लङ्कोदयैर्यन्मध्यलग्नं तत् सूक्ष्ममिति । तस्यापक्रमकाष्ठं स्वदेशाक्षभागयुतं समदिशोभिन्नदिशोविशुद्धं खमध्यरविकक्ष्यान्तरालं भवति । तस्य जीवा मध्यज्येति उच्यते । चन्द्रस्यापक्रमकाष्ठं विक्षेपयुतं वियुतं क्रियते । यतो विमण्डले चन्द्रः ततोऽक्षभागयुतवियुतस्य ज्या चन्द्रमध्यज्या भवति । अनयाऽत्र मध्यज्या व्याख्याता ॥ २१ ॥

[स्वयंवह-गोलयन्त्रम्]

स्वयंवहगोलयन्त्रप्रतिपादनायाह—

काष्ठमयं समवृत्तं समन्ततः समगुरुं लघुं गोलम् ।
पारततैलजलैस्तं भ्रमयेत् स्वधिया च कालसमम् ॥ २२ ॥

काष्ठैर्निर्मितं काष्ठमयं श्रीपण्यर्दिभिः पूर्ववत् । समवृत्तम् । सर्वेषु प्रदेशेषु [समं], न हीनाधिकमिति । समगुरुम् । समन्ततः समा गुरुता कार्या । यद्यतिमात्रगुरुर्भवति पाषाणवन्निश्चलस्यात्, [महता कालेन भ्रमतीत्यतः] समवृत्तं समगुरुम् । लघुम् अत्रापि समशब्दो प्रयोक्तव्यः । एतद्गुणविशिष्टं गोलं कथं भ्रमयेत् ? पारततैलजलंरिति । स्वधिया च स्वकीयप्रज्ञया च तं भ्रमयेत् । कालसमं कालेन समं कालसमम् । कालसममहोरात्रसमं यथा भ्रमति तथा भ्रमयेत् । तद्यथा— षष्ठिघटिकाङ्क्षितस्वाहोरात्रमण्डले कन्यातुलासन्धिप्रदेशे कीलकमीषदुन्नतमेकं कारयेत् । सिद्धपूर्वपिरदक्षिणोत्तरस्थाने जलपात्रमेकं स्थापयेत् । पात्रं च समं वतं दीर्घं [तल]मध्यनिहितसूक्ष्मच्छब्रं घटिकाष्ठ्या जलपूर्णं यथा रिक्तं भवति तथा स्वधिया प्रसाध्य ततः कर्म क्रियते । यावत् पात्रादुदकं स्रवति तावद् गुरुत्वादलाबु जलवशादधोगच्छन् गोलमाकर्षति । एवं सकृद्युक्तो गोलः परमार्थभगोलवदहोरात्रे भ्रमति । प्रथमं ताम्रकीलके पाशकसूत्रस्यैकमग्रं वध्वा गोलयन्त्रमधस्तात् प्रभृति परिवेष्ट्य तत्रैव प्रदेशे सूत्रं प्रापयेद् इति क्रमः ॥ २२ ॥

[अक्षक्षेत्रम्]

विषुवज्ज्याप्रदेशप्रतिपादनायाह—

दृग्गोलार्धकपाले ज्याधेन विकल्पयेद् भगोलार्धम् ।
विषुज्जीवाक्षभुजा तस्यास्त्ववलम्बकः कोटिः ॥ २३ ॥

दृगोलाधं घट-कपाल-वदवस्थितत्वाद् दृगोलाधं कपालम् । भगोलाधं मे व
केवलं दृश्यते । येन व्यवहारो दृश्यः । भगोलाधं जातावेकवचनम् । ज्याधेन
विकल्पयेत् । भूमौ वृत्तमालिख्य पूर्वापरदक्षिणोत्तरदिक्चिह्निं कृत्वैकैकस्मिन्
चतुर्थभागे राशित्रयमङ्क्येत् । पुनरेकैको राशिरष्टधा विभजेत् । तत्र
सूत्राणि प्रसारयितव्यानि । तानि ज्यासूत्राणि । तदधीनि ज्याधीनि ।
अथवाऽन्यो विकल्पक्रमः । विषुवज्जीवाक्षभुजा । सममण्डलस्य विषुवत उत्तरेण
अक्षतुल्यान्तरेऽवस्थितत्वादक्ष इत्युच्यते । तस्याक्षकाठस्य भुजा, अक्षज्या
विषुवज्ज्येति पर्यायाः । व्यासाधं कर्णः । भुजाकर्णकृतिविशेषमूलमवलम्बकः ।
सा कोटिरिति । एतद् गोले प्रदर्शयेत् । सममण्डलमध्यात् दक्षिणेनाक्षज्यातुल्ये-
ऽन्तरे सूत्रस्यैकमग्रं बध्वा ग्रहं प्रापयेत् । सोऽवलम्बकः । भुजाकोटिवर्गयोगस्य
मूलं कर्णो व्यासाधं मिति । एवमन्यत्रापि दृगोलाधं कल्पितज्याधेषु भुजा-
कोटिकर्णव्यवस्था कल्पनीया ॥ २३ ॥

[स्वाहोरात्राधं विष्कम्भः]

अपक्रमादिभिर्भुजादिकल्पनामाह—

इष्टापक्रमवर्गं व्यासाधं कृतेविंशोध्य यन्मूलम् ।

विषुवदुदगदक्षिणतस्तदहोरात्राधं विष्कम्भः ॥ २४ ॥

सूर्यस्येष्टापक्रमज्यायाश्चन्द्रस्येष्टापक्रमज्यायाश्च यो वर्गः स इष्टाप-
क्रमवर्गः । तं व्यासाधं कृतेविंशोध्य [शेषस्य] यन्मूलं तद् विषुवत उत्तरेण दक्षिणेन
वा अहोरात्रस्य विष्कम्भो भवति । क्रान्तिज्या भुजा । व्यासाधं कर्णः ।
तयोर्यद्वर्गविशेषमूलं तत्स्वाहोरात्राधं विष्कम्भः । पूर्वविधिना तद् उत्तरगोले
उत्तरेण, दक्षिणगोले दक्षिणेन प्रदर्शयेत् ॥ २४ ॥

[मेषादीनां लङ्घोदयाः]

लङ्घोदयप्राणानयनमाह—

इष्टज्यागुणितमहोरात्रव्यासाधं मे व काष्ठान्त्यम् ।

स्वाहोरात्राधं हृतं फलमजाल्लङ्घोदयप्राग्ज्याः ॥ २५ ॥

इष्टज्या इति मेषवृषमिथुनान्तज्या गृह्णन्ते । एताभिर्गुणितम् अहोरात्र-
व्यासाधं स्वाहोरात्राधं विष्कम्भ इत्यर्थः । काष्ठस्य अन्तः काष्ठान्तः, तत्र भवं
काष्ठान्त्यम् । नवतिभगाः यस्मिन् [काष्ठे तस्यान्ते भवं] यत् स्वहोरात्राधं
तदेव [इष्ट]ज्याभिर्गुणितं स्वहोरात्राधं हृतं स्वकीयस्वकीयाहोरात्राधं हृतं
फलमिष्टलङ्घोदयप्राग्ज्याः । अजान्मेषात्प्रभृति काष्ठं भवतीति काष्ठीक्रियते ।

[मिथुनान्त] प्रागज्याकाष्ठाद् वृषान्तप्रागज्याकाष्ठं विशोधयेत् । शेषं मिथुनस्य लङ्घोदयप्राणाः । [एवं] वृषान्तप्रागज्याकाष्ठात् [मेषान्तप्रागज्याकाष्ठं विशोधयेत् । शेषं वृषभस्य लङ्घोदयप्राणाः] । स्वरूपत एव मेष [लङ्घो] दय-प्राणा भवन्ति ॥ २५ ॥

[क्षितिज्या]

दिननिशोः क्षयवृद्धिप्रतिपादनायाह—

इष्टापकमगुणितामक्षज्या लम्बकेन हृत्वा या ।

स्वाहोरात्रे क्षितिजा क्षयवृद्धिज्या दिननिशोः सा ॥ २६ ॥

इष्टापकमेण गुणितां इष्टापकमगुणिताम् । [इष्टापकमगुणिताम्] अक्षज्यां लम्बकेन हृत्वा फलं स्वाहोरात्रमण्डले क्षितिज्या भवति । तत्रेष्टापकमज्या कोटिः, क्षितिज्या भुजा, तद्वर्गयुतिमूलं कर्णः अर्कग्री भवतीति । पूर्वापरस्वस्तिकयो-रक्ग्रीयोस्सूत्रं बध्वा भुजकोटिवासना प्रदर्शया । क्षितिजोन्मण्डलयोरन्तरं क्षितिजेति । तया दिननिशोः क्षयवृद्धी । पूर्वक्षितिजादुपर्यधोव्यवस्थितोन्मण्डल- [क्षितिजयोर्मध्ये ज्या] वत् सा प्रदर्शयते ॥ २६ ॥

[स्वदेशोदयाः]

राश्युदयकालप्रतिपादनायाह—

उदयति हि चक्रपादश्चरदलहीनेन दिवसपादेन ।

प्रथमोऽन्त्यश्चाथान्यौ तत्सहितेन क्रमोत्कमशः ॥ २७ ॥

उदयति दर्शनं याति, अर्धम् उपरि चक्रपादः, तयो राशयः । चरदलहीनेन दिवसपादेन इत्यनेन लङ्घोदयास्त्रयः परिगृह्यन्ते । यतस्त्रिभिर्मेषादिलङ्घोदयैः पञ्चदशघटिकास्ता स्वाहोरात्रचतुर्थोशः, ततः क्रमेण व्यवस्थितलङ्घोदयप्राणेभ्यो मेषादिचरदलप्राणान् स्वदेशाक्षोत्पन्नान् स्वकीयान् विशोधयेत् । मेषादीनां स्वदेशोदया भवन्ति । अन्त्यश्चक्रपादो मीनकुम्भमकराः । एतेऽपि चरदलहीनेन चक्रपादेनोदयन्ति । चरदलसहितेन दिवसपादेन । अत्रापि दिवसपादग्रहणेन कर्कटसिंहकन्याया उत्क्रमेण लङ्घोदया गृह्यन्ते । तेन कर्कटसिंहकन्यायाश्चर-प्राणैरुत्क्रमेण सहिता उदयन्ति । क्रमोत्कमश इति । क्रमोत्कमगत्या क्रमेण चरदलहीना मेषवृषमिथुनाः, उत्क्रमेण सहिताः कर्कटसिंहकन्याः । एत एवोत्क्रमेण तुलावृश्चिकधनूषि । ततो मकरकुम्भमीना उत्क्रमेण चरदलहीनाः । मेषवृषमिथुनाः क्रमेण अपमण्डले तिर्यग्व्यवस्थिताः, तेन मेषः शीघ्रमुदेति

अतश्चरदलासुभिरपचीयते । एवं वृषो मिथुनश्च । एतैर्मकरादयो व्याख्याताः । कर्कटसिंहकन्याः [तद्भिन्न] संस्थानत्वात् चिरेणोद्गच्छन्ति । अतश्चरदल-प्राणैरूपचीयन्ते । एतैस्तुलादयो व्याख्याताः ।

क्षितिज्या व्यासार्धगुणा स्वाहोरात्रार्धहृता चरज्या, तत्काष्ठं चरदलप्राणाः । पृथग् मेषादीनां लङ्घोदयवदुत्पाद्याः । स्वदेशराशयुदयैः इष्टकाललग्नार्थं सूर्योदयात्प्रभृति घटिकाः प्राणीकृत्य सूर्यभोग्यराशयुदय-प्राणास्तेभ्यो विशोधयेत् । सूर्यं भोग्यांशं क्षेप्यम् । पुनर्याविन्तो राशयुदया-शुद्धयन्ति तावन्तो विशोध्य सूर्यं राशयः क्षिप्यन्ते । शेषं त्रिंशता गुणितम् शुद्धोदयभक्तं भागादि वर्धितरवौ क्षिपेत् । लग्नं भवति । एवं रात्रावपि रात्रिगतघटिका दिनमानघटिकासु प्रक्षिप्य लग्नमनेन विधिना कर्तव्यम् । रात्रिशेषघटिकाभिः विपरीतकर्मणा रवेर्गतभागादिना तदुत्क्रमेण यावन्त उदयप्राणा विशुद्धेयुः तावन्तः शोधनीयाः । शेषं त्रिंशता गुणितं वर्तमानोदयभक्तं भागादि शोधितमुदयलग्नम् ।

अथ रवेर्लग्नस्य चान्तरकालसाधनम् । रवेरभुक्तभागैरभयुदयं संगुण्य त्रिंशता भजेत् । लब्धं रवेरभुक्तप्राणाः । एवं लग्नभुक्तभागैः तदुदयं संगुण्य त्रिंशता विभजेत् । लब्धं लग्नभुक्तप्राणाः । अन्तरप्राणयुक्ताः षड्भिर्भक्ता विघटिकाः, षष्ठ्या घटिकाः, सूर्योदयादारभ्य भवन्ति ॥ २७ ॥

[इष्टकालशङ्कुः]

[इष्टकालशङ्कवानयनार्थमाह—]

स्वाहोरात्रेष्टज्या क्षितिजादवलम्बकाहतां कृत्वा ।

विष्कम्भार्धविभक्ते दिनस्य गतशेषयोः शङ्कुः ॥ २८ ॥

[स्वाहोरात्रे] षष्ठ्यानयनं दिनगतशेषघटिकाभ्यः । उत्तरगोले क्षितिज- [मुन्मण्डला] दधो व्यवस्थितमतश्चरदलघटिकाः [दिनगतशेषघटिकाभ्यः] विशोध्य निष्पन्नाः उन्मण्डलावधेर्भवन्ति । ताः प्राणीकृत्य जीवा ग्राह्या । चरदलज्यया सौम्येतरगोलयोर्युतवियुता क्षितिजावधेर्भवति । [अतः क्लैराशिकम्]— यदि व्यासार्धमण्डले इयं ज्या भवति स्वाहोरात्रार्धमण्डले कियतीति क्षितिजमण्डलावधेः स्वाहोरात्रेष्टज्याभिधीयते । तामिष्टज्यामवलम्बकाहतां कृत्वा विष्कम्भार्धेन व्यासार्धेन विभजेत् । दिवसस्य पूर्वाह्ने गतस्य, अपराह्ने शेषस्य शङ्कुर्भवति ।

चन्द्रशङ्कवानयनम् । रात्रौ चन्द्रच्छाया उपलक्षयेत् । तत्र पूर्वकपाले चन्द्रमस इष्टकालघटिकाः, अपरकपाले तु चन्द्रास्तलग्नान्तरालघटिकाः चन्द्रमसः शेषघटिका आनीय इष्टकर्म । चन्द्रस्वाहोरात्रार्ध क्षितिज्यां चरदलज्यां

चानीय चरदलविपर्ययनिष्पन्नप्राणैः सूर्यंवत् कर्म कर्तव्यम् । अथ स्वाहोरात्रेष्टज्या द्वादशगुणा विषुवत्कर्णेन भक्ता इष्टशङ्कुर्भवति । अथवा चरदलेनाधिकोनघटिकाज्यां चरदलज्याविपर्ययनिष्पन्नां, लम्बकगुणितां स्वाहोरात्रेण संगुण्य त्रिज्यावर्गेण [विभज्य] शङ्कुलब्धिः । अथवा तां द्वादशगुणस्वाहोरात्रेण संगुण्य विषुवत्कर्णगुणव्यासार्थेन भजेत् । फलं शङ्कुः ।

दिवसगतघटिकानयने च शङ्कुना गुणितं व्यासार्थं शङ्कुच्छायावर्गयुतिमूलेन भक्तं बृहच्छङ्कुर्भवति । त्रिज्यागुणितो लम्बकभक्तः स्वाहोरात्रेष्टज्या लभ्यते । तेनोत्तरगोले क्षितिज्या शोध्यते, दक्षिणे क्षिप्यते । ततो व्यासार्थेन हत्वा स्वाहोरात्रार्थेन भजेत् । लब्धस्य काष्ठमुत्तरगोले चरदलयुतं दक्षिणे हीनं दिनगतशेषप्राणाः [भवन्ति । तैः] प्राग्वद् घटिकाः ॥ २८ ॥

[शङ्कवग्रम्]

शङ्कवग्रप्रदर्शनायाह—

विषुवज्जीवागुणितः स्वेष्टः शङ्कुः स्वलम्बकेन हृतः ।

अस्तमयोदयसूत्राद् दक्षिणतः सूर्यशङ्कवग्रम् ॥ २९ ॥

स्वेष्टशङ्कुरिष्टकालोत्पन्नशङ्कुः, विषुवज्ज्यया अक्षजीवया गुणितः लम्बकेन भक्तः अस्तोदयसूत्रादक्षिणतः सूर्यशङ्कवग्रं भवति । शङ्कोरप्रमन्तरालं शङ्कुमूलात् समोत्तरावगाहिसूत्रं यावदस्तमयोदय [सूत्र]मिति ।

क्षितिजमण्डले प्राक्स्वस्तिकाद् दक्षिणमुत्तरं वा अर्कग्राकाष्ठतुल्यान्तरे सूत्रस्यैकमग्रं बध्वा, द्वितीयमग्रं तावत् [अर्कग्राकाष्ठतुल्यान्तरे] एवापरभागे बध्नीयात् । तत्पूर्विरायतमुदयास्तसूत्रम् । तस्य सूत्रस्य शङ्कुतलस्यान्तरे शङ्कवग्रम् । शङ्कुमूलाद् भूमध्यं यावत् सूत्रं दृग्जया । भूमध्यादुपरि शङ्कुमस्तकप्रापि यत्सूत्रं कर्णः व्यासार्थमिति ॥ २९ ॥

[अर्कग्रा]

अर्कग्रानयनायाह—

परमापक्रमजीवामिष्टज्यार्थाहृतां ततो विभजेत् ।

ज्या लम्बकेन लब्धार्कग्रा पूर्वपरे क्षितिजे ॥ ३० ॥

परमापक्रमज्या चतुर्विशतिभागज्या १३९७ । तामिष्टस्य रवेर्भुजज्यया गुणितां [कृत्वा] लम्बकेन विभजेत्, [लब्धा ज्या] अर्कग्रा भवति । इयत्य॑वनि विषुवत् उत्तरेण दक्षिणेन वा रविरुद्देति, पूर्वपरे च क्षितिजमण्डलप्रदेशे ॥ ३० ॥

[समशङ्कुः]

सममण्डलशङ्कवानयनायाह—

सा विषुवज्ज्योना चेद् विषुवदुदग्लम्बकेन सङ्गुणिता ।
विषुवज्ज्यया विभक्ता लब्धः पूर्वपरे शङ्कुः ॥ ३१ ॥

सा इत्यनेनापक्रमज्या गृह्णते । उत्तरगोले विषुवज्ज्यातुल्या क्रान्तिज्या [यदा] भवति, तदा मध्याह्न एव सविता सममण्डलं विशति । विषुवज्ज्या [यदा] क्रान्तिकाष्ठज्यया ऊना [तदा] सममण्डलादुत्तरेण याति । [क्रान्तिकाष्ठज्या यदा] विषुवज्ज्यया ऊना तदा सममण्डलं विशति । [क्रान्तिकाष्ठज्या] यदोना विषुवज्ज्यया, तदा [पूर्वानीता अर्काग्रा] लम्बकेन गुणिता विषुवज्ज्यया भक्ता सममण्डलशङ्कुर्भवति ।

पूर्वसममण्डलेनापरसममण्डलेन [च] क्षितिजेऽर्काग्रान्तरेऽस्तमयोदयसूतं बध्वा, अर्काक्रान्तराशिभागप्रदेशः समपूर्वपरमण्डले यत्र लग्नं प्राग्बिन्दुतः तत् सममण्डलचापं तथा गोले भ्रमयेत् यथा क्षितिजाधोभागे सममण्डले तावत्यन्तरे लग्नं भवेत् । तयोः सममण्डलविन्द्वोरन्तरे सूतं बध्वा तदर्थं शङ्कुः पूर्ववदेव पूर्वपररेखास्पृग्भवति । शङ्कोरुत्तरेणास्तमयोदयसूतं यावदन्तरं शङ्कवग्रमर्काग्रातुल्यम् । सममण्डलशङ्कुरक्षज्यया गुणितः परमक्रान्तिज्याभक्तः सूर्यभुजज्या भवति । [सूर्ये मेषादिगे] तत्काष्ठमादित्यः, कर्कटकादिगे षड्राशिविशुद्धं, तुलादिगे षड्राशियुतं, मकरादिगे चक्रविशुद्धं रविर्भवति ।

छेद्यकेऽपि— समायां भूमौ वृत्तमालिख्य दिक्चिह्नितं कृत्वा सूर्यविम्बोदयेऽस्ते च पूर्वपरयोः विन्दू कृत्वा पूर्वपररेखायाः दक्षिणे [मध्याह्ननतज्यातुल्येऽन्तरे] तृतीयं विन्दुं प्रकल्प्य विन्दुत्तयावगाहि मत्स्यद्वयेन वृत्तमालिखेत् । तदर्कभ्रमवृत्तम् । अर्काग्रे सविता उदितः तद्वृत्तानुसारेण सममण्डलमवगाह्य दक्षिणेन नतज्यातुल्येऽन्तरे मध्याह्नं कृत्वा क्रमेणापरभागे सममण्डलान्तिक्रान्तोऽपराग्रे ऽस्तमेति । अर्कभ्रमवृत्तस्य प्रागपररेखाया यत्र सम्पातस्तत्र सममण्डले प्रवेशः । सममण्डले तु मध्यं यावदन्तरं सममण्डलशङ्कुच्छाया भवति । दक्षिणगोले सममण्डलादक्षिणेन याति । [तदा] सममण्डलस्य प्रवेशाभावः ॥ ३१ ॥

[मध्याह्नशङ्कुः]

मध्याह्नशङ्कुच्छाययोरानयनायाह—

क्षितिजादुन्नतभागानां या ज्या सा परो भवेच्छङ्कुः ।
मध्यान्नतभागज्या छाया शङ्कोस्तु तस्यैव ॥ ३२ ॥

क्षितिजादिति समदक्षिणोत्तरस्वस्थितकप्रदेशात् ये उन्नतभागा गोलमध्यस्थिते रवौ लक्षितास्तेषां या ज्या सा परमः शङ्कुभवति । या मध्यान्नतभागज्या सा परमशङ्कोष्ठाया स्यात् । इष्टमध्याह्ने रवेरपक्रमभागा अक्षभागेषु दक्षिणगोले प्रयोजयेत् । उत्तरे गोले वियोजयेत् । ते नतभागा भवन्ति । चन्द्रस्य विक्षेपयुतवियुता नतभागा भवन्ति, यतो विमण्डले चन्द्रः । एते नवतेः विशेष्यन्ते । शेषम् उन्नतभागाः । तेषां [ज्या]उन्नतभागज्या । अथवा तद्दिनस्वाहोरात्रार्धं क्षितिज्यया स्वया उदग्याम्ये वियुतयुतं [व्यासार्धगुणं स्वाहोरात्रार्धभक्तं] द्वादशगुणं विषुवत्कर्णहृतं महाशङ्कः तदुन्नतज्या भवति ॥ ३२ ॥

[दृक्षेपज्या]

दृक्षेपप्रतिपादनायाह—

मध्यज्योदयजीवासंवर्गे व्यासदलहृते यत् स्यात् ।

तन्मध्यज्याकृत्योर्विशेषमूलं स्वदृक्षेपः ॥ ३३ ॥

मध्यज्या च उदयजीवा च मध्योदयजीवे । तयोः संवर्गः परस्परगुणनं व्यासदलहृतं यद् भवति तस्य मध्यज्ययाश्च कृत्योर्विशेषमूलं स्वकीयो दृक्षेपः । स्वग्रहणेन तु रविचन्द्रकक्षययोर्भिन्नः दृक्षेपः ॥ ३३ ॥

[दृग्गतिज्या]

दृग्गतिज्यानयनायाह—

दृग्दृक्षेपकृतिविशेषितस्य मूलं स्वदृग्गतिः कुवशात् ।

क्षितिजे स्वा दृक्छाया भूव्यासार्धं नभोमध्यात् ॥ ३४ ॥

दृग्ज्यादृक्षेपकृत्योर्विवरस्य मूलं स्वकीया दृग्गतिर्भवति । कुवशात् भूवशादियं भवति । मध्यज्योदयजीवयोः संवर्गे व्यासदलहृते यत् तन्मध्यज्याकृत्योर्विशेषान्मूलं दृक्षेपो हि भवति । एवं भूवशादुत्पन्नत्रिज्याशङ्कुवर्गविशेषान्मूलं दृग्ज्या भवति । अतो भूवशादुत्पन्न [दृग्ज्या]दृक्षेपनिष्पन्नत्वात् कुवशादित्युच्यते । ‘क्षितिजे स्वा दृक्छाया’ इत्यत्र तु ‘स्वा’ इत्यनेन स्वकीयदृक्षेपदृग्गती अभिधीयेते । भूव्यासार्धम् ५२५ । क्षितिजमण्डले स्वा दृक्छाया कस्मादुत्पन्ना ? नभोमध्यात् । व्यासार्ध [तुल्य]मेतद् भवति । तद्यतः कुदृष्टवशात् सममण्डलमध्यात् पूर्वापरयोर्दिशोः दृग्गतिः [लम्बनं] ऋणं धनं वेति, तथैव भगोलमध्यात् दक्षिणोत्तरदिशोः दृक्षेपस्य ग्रहणेन नतिर्वा स्यात् ।

ज्यानां विशेषोत्पत्तिं दर्शयति । [भूमेः गोलाकारत्वात्] भूव्यासार्ध- [तुल्य]मन्तरं क्षितिजे सूर्यकक्ष्यायां चन्द्रकक्षायां च [भवति] । सूर्यकक्षयोत्पन्नमध्यज्यां सूर्यकक्षयोदयज्यया संगुण्य त्रिज्यया भागलब्धस्य वर्ग

मध्यज्यावर्गाद् विशोध्य मूलं रविकक्षयायां दृक्षेपः, तथा चन्द्रकक्षयोत्पन्न-
मध्यज्यां स्वोदयज्यया संगुण्य त्रिज्यया भागलब्धस्य वर्ग स्वमध्यज्या-
वर्गाद् विशोध्य मूलं चन्द्रकक्षयायां दृक्षेपः । सूर्यस्वाहोरात्रादिभिः
साधितदृग्ज्यावर्गत् सूर्यदृक्षेपवर्ग विशोध्य मूलं सूर्यकक्षयायां दृगतिज्या ।
चन्द्रस्वाहोरात्रादिभिसाधितदृग्ज्यावर्गत् चन्द्रदृक्षेपवर्ग विशोध्य मूलं
चन्द्रकक्षयायां दृगतिज्या भवति । एवमन्येषामपि ग्रहाणां सममण्डल-
मध्यात् दृगतेर्भविः । उदये [सूर्य] ग्रहणे चन्द्रस्य तावदधःस्थित-
त्वात् चन्द्रकक्षयायां सूर्यबिम्बकेन्द्रसूत्रात् पूर्वेण चन्द्रबिम्बं नतं लक्ष्यते ।
अस्तमये तु तथैवापरतः । समभूप्रदेशे स्थितस्य द्रष्टुः व्यासार्धतुल्यया
दृगतिज्यया भूव्यासार्धतुल्यं दृगत्यन्तरम् [=लम्बनम्] । एवमेव दक्षिणो-
त्तरकपालयोः दृक्षेपान्तरम् [=नतिः] । [तत्रेदं त्रैराशिकम्]—यदि
व्यासार्धतुल्यया दृगतिज्यया भूव्यासार्धयोजनतुल्यं दृगत्यन्तरं [=लम्बनं]
तदेष्टकालोत्पन्नदृगतिज्यया कियदिति । [पुनश्च त्रैराशिकम्—यदि]
स्फुटयोजनकर्णेन विज्यातुल्याः कला लभ्यन्ते, तदा दृगति [=लम्बन]-
योजनैः कियत्य इति । अत्र प्रथमे त्रैराशिके विज्या भागहारो द्वितीये
गुणकारस्तुल्यत्वात् [नाशे कृते] रविचन्द्रयोर्दृगतेर्भूव्यासार्धं गुणकारः
स्फुटयोजनकर्णे भागहारः, फलं लिप्ताः । सूर्यलिप्ताश्चन्द्रलिप्ताभ्यो विशोध्य
त्रैराशिकम्—यदि [दिनस्फुट] भुक्त्यन्तरेण षष्ठिर्नाड्यः [लभ्यन्ते, तदा]
आभिलिप्ताभिः कियत्य इति । लब्धं नाड्यो भवन्ति, ताः दृगति [=लम्बन]-
घटिकाः । पूर्वकपाले पूर्वतो ग्रहः कक्षयायां नतः । तस्मात् प्राग्योगः अतः ग्रहे
अपनीयन्ते । अपरकपाले परतो नतत्वात् लम्बनघटिकातुल्यकालेन योगो
भविष्यतीति अतः प्रक्षिप्यन्ते । एवमेतत्कर्म तावद्विशेषः ।

एवं [रविचन्द्रयोः] दृक्षेपलिप्ताः प्राग्वत् त्रैराशिकेन ज्ञाताः । यदि
रविचन्द्रयोः मध्य[ज्ये] समदिक्षये भवतः तदा [रविचन्द्रयोः] नतिलिप्तानां
विशेषोऽन्यथा योगः । ततोऽवनतिर्भवति । ततो मध्यग्रहणचन्द्रात्पातं
विशोध्य शेषस्य दक्षिणोत्तरभुजज्या अर्धपञ्चमेन गुणिता त्रिज्याभक्ता
विक्षेपः । अवनतिविक्षेपयोः समदिशि योगः, भिन्नदिशि वियोगः [स्फुट-
विक्षेपः] । स्फुटविक्षेपोऽवनतिरिति पर्यायः । तया चावनत्या स्थित्यर्धमानीय
मध्यतिथेविशोध्य शेषः स्पर्शकालः । तेन प्राग्वल्लम्बनविधिः । स्पर्शमध्य-
लम्बनघटिकान्तरेण स्थित्यर्धमुपचीयते । तत् पुनर्मध्यकालाद् विशोध्य
असकृत् स्थित्यर्धमुत्पादयेत् यावत् स्थिरं भवति । मोक्षे पुनः प्रथमानीत-
स्थित्यर्धं मध्यतिथौ प्रक्षिपेत् । पूर्ववत् मोक्षलम्बनमध्यलम्बनघटिकान्तरेण
स्थित्यर्धमुपचीयते । तत् पुनर्मध्यतिथौ प्रक्षिप्य पूर्ववल्लम्बनघटिका उत्पाद्य
तन्मध्यलम्बनान्तरेण स्थित्यर्धमुपचितं कृत्वा तदेव कर्म पुनः क्रियते यावत्
स्थिरं भवति । एवं स्थिरीकृतस्थित्यर्धसम्बन्धिनं सूर्येन्दुगतिकलाभोगं
मध्यग्रहणसूर्येन्दोः स्पर्शे विशोधयेत् मोक्षे क्षिपेत् । स्पर्शमोक्षकालिकौ भवतः ।

अथ प्राग्परकपालद्वयेऽपि लम्बनयोस्तयोर्योगेन युतं स्थित्यर्थं स्फुटं भवति ।

^१समायामवनौ [व्यासार्थप्रमाणेन सूत्रेण] वृत्तमालिख्य दिक्चिह्नितं कृत्वा मण्डलपूर्वभागे प्राग्पररेखाया उत्तरेण दक्षिणेन वा उदयज्याकाष्ठ-तुल्येऽन्तरे बिन्दू कृत्वा बिन्दुद्वयशिरस्पृक्सूत्रं प्रसार्य रेखा कुर्यात् उदयज्या भवति । [पुनः] मध्यं मण्डलकेन्द्रं कृत्वा मध्यज्यातुल्यसूत्रेण वृत्तं भ्रामयेत् । तन्मध्यज्यामण्डलम् । त्रिज्यामण्डलपरिधिविन्दुद्वयात् सूत्रद्वयं मध्यकेन्द्रमानीय रेखाद्वयं कुर्यात् । तदन्तरज्यार्थं मध्यज्यामण्डले तथैव पूर्वापरत उत्तरेण दक्षिणेन वा व्यवस्थाप्यते । तन्मध्यज्यावर्गविशेषमूलं दृक्षेपज्याकोटिर्मध्यज्यामण्डले भवति ।

[त्रिज्यामण्डले पूर्वापरयोः उदयज्याकाष्ठतुल्येऽन्तरे] बिन्दू कृत्वा [वृत्तकेन्द्रान्मध्याह्न] नतज्यातुल्येऽन्तरे दृक्षेपविन्दुर्दक्षिणेन [प्रकल्प्य] बिन्दुतयेण मत्स्यमुत्पाद्य तन्मुखपुच्छस्पृक्सूत्रसम्पातात् बिन्दुतयस्पृग्वृत्तं भ्रमयेत् । तदर्कभ्रमवृत्तम् । तत्र क्षितिजादूर्ध्वं यत्र प्रदेशे रविस्तन्मध्य-केन्द्रान्तरालसूत्रं दृग्ज्या कर्णः, स्थानीया दृक्षेपज्या कोटिः, तदग्रादारभ्य दृग्ज्याग्रं यावत् रविचिह्नोपलक्षितं तदन्तरालं दृग्गतिज्या सा पूर्वापरा । एवं विशिष्टं ह्यश्रं क्षेत्रं निष्पाद्यते ॥ ३४ ॥

[अक्षदृक्कर्म]

उदयास्तमययोर्विक्षेपवशादृणधनत्वप्रतिपादनायाह—

विक्षेपगुणाक्षज्या लम्बकभक्ता भवेद्गणमुदकस्थे ।

उदये धनमस्तमये दक्षिणगे धनमृणं चन्द्रे ॥ ३५ ॥

अक्षज्या विक्षेपगुणा लम्बकभक्ता फलं लिप्ताः । उत्तरविक्षेपे उदयस्थित-चन्द्रे ऋणम्, अस्तमये धनम् । याम्ये विक्षेपे उदयस्थे चन्द्रे धनम्, अस्तमये ऋणमिति । ऋणधनयुक्ती रविचरदलफलोपपत्तितुल्या ॥ ३५ ॥

[अयनदृक्कर्म]

अयनवशादृणधनत्वप्रतिपादनायाह—

विक्षेपापक्रमगुणमुत्क्रमणं विस्तरार्थकृतिभक्तम् ।

उदगृणधनमुदगयने दक्षिणगे धनमृणं याम्ये ॥ ३६ ॥

1. For a similar construction, see Govinda-svāmī's comm. on *Mahā-Bhāskariya*, v. 23,

विक्षेपश्च अपक्रमश्च विक्षेपापक्रमौ । [विक्षेपापक्रमौ गुणौ यस्य
तद् विक्षेपापक्रमगुणम् । विक्षेपस्तात्कालिको गृह्यते, अपक्रमश्च परमापक्रमः ।
उत्क्रमणम् उत्क्रमज्याम् ।] विक्षेपेण परमापक्रमेण गुणितां राशित्रययुत-
चन्द्रस्योत्क्रमजीवामित्यर्थः । कथं राशित्रययुतचन्द्रस्य तदुत्क्रमणम् ?
उत्क्रमणग्रहणाद्राशित्रयक्षेपोऽवगम्यते । [राशित्रययुतचन्द्रस्य] उत्क्रमज्यां
गुणयेत् । व्यासार्धकृत्या भजेत् । फलं लिप्ता उदग्विक्षिप्ते उत्तरायणे ऋणं
दक्षिणे धनम् । तदेव फलं दक्षिणेऽयने उत्तरविक्षिप्ते धनं, क्रृणं याम्ये, विक्षेपे
दक्षिणे ऋणं भवेदिति । ऋणे धने युक्तिरपि । यस्मात् तुल्यदिग्विक्षेपायनयोर्ग्रह-
स्तावदधिकः प्राप्यते, उदयास्तमयक्षितिजयोः विशोध्यते; भिन्नायनविक्षेपयो-
स्तावद् हीन इति क्षिप्यते । सर्वग्रहाणां स्वोदयास्तमययोरिदं कर्म प्रवर्तते । न
मध्याह्नार्धरात्रयोः ॥ ३६ ॥

[चन्द्रादिस्वरूपं ग्रहणकारणं च]

चन्द्रादिस्वरूपव्यावर्णनायाह—

चन्द्रो जलमर्कोऽग्निर्मृदभूच्छायापि या तमस्तद्वि ।

छादयति शशी सूर्यं, शशिनं महती च भूच्छाया ॥ ३७ ॥

यदेतत् चन्द्रमण्डलं तत् प्रत्यक्षेण जलं, विवस्वानुष्णस्वभावादग्निः, भूः
पृथिवी मृण्मयी, भूच्छाया तमः स्वभावादिति । शशी चन्द्रः सूर्यं छादयति ।
उपरिस्थितो सूर्यः अधःस्थितेन चन्द्रमसा छाद्यते । महती च भूच्छाया शशिनं
छादयति । ग्राहकभेदश्चानयोरस्ति, यतः कुच्छाया विशाला न्यूनः शशी, शशी
न्यूनः विशालो दिनकृत् ॥ ३७ ॥

[ग्रहण-मध्यकालः]

कदा ग्रहणे भवतः, तत्प्रतिपादनायाह—

स्फुटशशिमासान्तेऽर्कं पातासन्नो यदा प्रविशतीन्दुः ।

भूच्छायां पक्षान्ते तदाधिकोनं ग्रहणमध्यम् ॥ ३८ ॥

स्फुटः शशिमासः स्फुटशशिमासः, तस्यान्ते परिसमाप्तावमावस्यायाम्
अर्कभ् आदित्यं, पातासन्नो विक्षेपमार्गगत्या पातासन्नो, यदा प्रविशतीन्दुः
यदाऽर्कग्रहणं भवति । [पक्षान्ते पौर्णमास्यन्ते पातासन्नो इन्दुः यदा] भूच्छायां
प्रविशति । तदा अधिकम् ऊनं वा ग्रहणमध्यं भवति । यतः पूर्वकपाले ग्रहण-
मध्यमधिकं भवति स्फुटतिथिच्छेदजनितं तेन तत्र लम्बनघटिका विशोध्याः
तावता कालेनातीतत्वात् ग्रहणमध्यस्य । अपरकपाले ग्रहणमध्यमूनं भवति

स्फुटतिथिच्छेदजनितं तेन तत्र लम्बनघटिकाः क्षिप्यन्ते, भावित्वाद्
ग्रहणमध्यस्य ॥ ३८ ॥

[भूच्छायादैर्घ्यम्]

भूच्छायाप्रमाणमाह—

भूरविविवरं विभजेद् भूगुणितं तु रविभूविशेषेण ।
भूच्छायादीर्घत्वं लब्धं भूगोलविष्कम्भात् ॥ ३९ ॥

भुवो रवेश्चान्तरं भूरविविवरं, रवियोजनकर्णः ४५९५८५, भूगुणितं
भूव्यासेन १०५० गुणितं, रविभुवोर्विशेषण रविभुवोर्व्यासियोः ४४१०,
१०५०, अन्तरेण २३६० विभजेत् । तद् भूगोलच्छायादीर्घत्वं भवति १४३६२०
भूगोलविष्कम्भात् प्रभृति ।

अत्रेदं प्रदीपच्छायाकर्म । रविव्यासः प्रदीपो भुजा, भूव्यासः शङ्कुः,
रविभूव्यासयोरन्तरं रविभूव्यासविशेषः, रवियोजनकर्णः शङ्कुप्रदीपच्छाययो-
रन्तरमिति प्रदीपच्छायाकर्मसूत्रनिबन्धनम् ।

उपपत्तिः प्रदीपच्छायाकर्मणैव । रविभूगोलवृत्तपाशर्वयोः सूत्रद्वयं तथा
सूर्यभूव्याससूत्रद्वयमेकत्र बृद्धीयात् । भूच्छाया क्रमेणापचीयमाना भूविष्कम्भा-
ल्लक्ष्यते ॥ ३९ ॥

[तमसो विष्कम्भम्]

चन्द्रकक्ष्यायां भूच्छायानयनायाह—

छायाग्रचन्द्रविवरं भूविष्कम्भेण तत् समभ्यस्तम् ।

भूच्छायया विभक्तं विद्यात् तमसः स्वविष्कम्भम् ॥ ४० ॥

भूच्छायाग्रादारभ्य चन्द्रं यावदन्तरं छायाग्रचन्द्रविवरम् । भूच्छायादैर्घ्यम्
१४३६२० चन्द्रकर्णेन ३४३७७ अनेन हीनं १०९२४३ छायाग्रचन्द्रविवरं
जातम्, भूविष्कम्भेण १०५० गुणितं भूच्छायादैर्घ्येण १४३६२० विभक्तं लब्धं
तमसो विष्कम्भः ६८९ स्वग्रहणे चन्द्रकक्ष्यायां भूच्छायाविष्कम्भो भवति ।

यदि चन्द्रयोजनकर्णेन व्यासार्थं ३४३८ लभ्यते तदा तमोविष्कम्भा-
र्थेन कियदिति लब्धं [तमोविष्कम्भार्थ]लिप्ताप्रमाणम् ८०० । १९ ॥ एवं
स्वकीयस्फुटयोजनकर्णभियां रविचन्द्रयोर्व्यासलिप्तानयनम् । रविव्यासः
४४१० व्यासार्थं ३४३८ गुणितः रवियोजनकर्ण ४५७५८५ भक्तः रविबिम्ब-

कला: ३३ । ०० ॥ चन्द्रव्यासः ३१५ व्यासार्थं ३४३८ गुणितः चन्द्रयोजन-
कर्णं ३४३७७ हृतश्चन्द्रविम्बकलाः ३१ । १० ॥ ४० ॥

[स्थित्यर्धनयनम्]

स्थित्यर्धप्रतिपादनायाह—

तच्छशिसम्पर्कार्धकृतेः शशिविक्षेपवर्गितं शोध्यम् ।

स्थित्यर्धमस्य मूलं ज्ञेयं चन्द्रार्कदिनभोगात् ॥ ४१ ॥

छाद्यच्छादकयोः सम्पर्कार्धं मानैक्यार्थमित्यर्थः । तस्य कृतिः तच्छशि-
सम्पर्कार्धकृतिः । तस्याः शशिनो विक्षेपवर्गितं शोध्यम् । ग्रहणद्वयेऽपि चन्द्राद् विक्षेप
इति । रविग्रहणेऽवनतियुतवियुतः स्फुटविक्षेपो गृह्यते । तस्य मूलं स्थित्यर्धं
भवति । कथम् ? चन्द्रार्कदिनभोगशब्देन चन्द्रार्कदिनभुक्ति-
र्गृह्यते । तयोरनुलोमगतिकयोदिनगत्यन्तरेण त्रैराशिकं कर्म—यदि रविशशि-
गतिविशेषेण षष्ठिनाडिचः लभ्यन्ते, [तदा] स्थित्यर्धलिप्ताभिः कियत्य
इति स्थित्यर्धघटिका लभ्यन्ते ॥ ४१ ॥

[विमर्दधीनयनम्]

एवं विमर्दधीनयनम् । कथम् ?

चन्द्रव्यासार्थोनस्य वर्गितं यत्तमोमयार्थस्य ।

विक्षेपकृतिविहीनं तस्मान्मूलं विमर्दधीम् ॥ ४२ ॥

इत्येतस्मात् । [स्थित्यर्ध] तिथेः स्पर्शे शोध्यं मोक्षे देयं, रविचन्द्रपाता
अपि स्पर्शमोक्षकालिकाः स्थित्यर्धघटिकाभिः कृत्वा पुनः स्पर्शमोक्षयोः विक्षेपौ,
ताभ्यां स्थित्यर्धं उभे यावदविशेषम् ।

गणितकर्मणा उपपत्तिर्दृश्यते । ग्राह्यविम्बमानार्थेन वृत्तमालिखेत् ।
तद् ग्राह्यविम्बम् । ततो मानैक्यार्थतुल्येन कर्कटकेन तेनैव केन्द्रेणापरं वृत्त-
मालिखेत् । तद् ग्राह्यग्राहकसम्पर्कार्धमण्डलम् । ततो दक्षिणोत्तररेखायां
यथादिशं केन्द्रादुत्तरेण दक्षिणेन वा विक्षेपतुल्यं सूत्रं प्रसार्य बिन्दुं कुर्यात् ।
तन्मत्स्यविधिना पूर्वा[परा रेखां कुर्यात् । तत्सम्पर्कार्धमण्डलसम्पातात्
केन्द्रप्रापिणीं रेखां नयेत् । एवम् अर्धायतत्तुरसं क्षेत्रम् उत्पद्यते । तत्र
सम्पर्कार्धं कर्णः, विक्षेपश्च भुजा । तद्वर्गविश्लेषमूलं कोटिः स्थित्यर्धमिति ।
यदा ग्राह्यविम्बार्थोनग्राहकविम्बार्थतुल्यं ग्राह्यग्राहकयोः केन्द्रान्तरालं, तदा
ग्राह्यग्राहकविम्बार्थविश्लेषः कर्णः, विक्षेप एव भुजा । तद्वर्गविशेषमूलं
कोटिः विमर्दधीमिति ॥ ४२ ॥

[चन्द्रस्य अग्रस्तमानम्]

ग्रस्तशेषप्रमाणानयनायाह—

तमसो विष्कम्भार्थं शशिविष्कम्भार्थवर्जितमपोह्य ।
विक्षेपाद्यच्छेषं न गृह्यते तच्छशाङ्कस्य ॥ ४३ ॥

शशिविष्कम्भार्थवर्जितं तमसो विष्कम्भार्थं चन्द्रविक्षेपादपोह्य] यच्छेषं तच्चचन्द्र-
स्य न छायते । ग्रहणमध्ये उत्तरेण दक्षिणेन वा यावदेव विक्षेपः, तदा
तावदेव तयोः केन्द्रान्तरालं भवति । यदा पुनः विक्षेपः, तस्माच्छशितमसो
विष्कम्भार्थविशेषादधिको भवति, तदा तावत्प्रमाणमेव बिम्बकेन्द्रान्तरालस्य
द्वितीय पार्श्वं च चन्द्रबिम्बं तमोमध्यात् निष्क्रान्तं लक्ष्यते । यावान् भागः
चन्द्रस्य न गृह्यते तं चन्द्रबिम्बाद् विशोध्य शेषं ग्रासप्रमाणं स्यात् ।
चन्द्रवदर्केऽपि ॥ ४३ ॥

[इष्टकालिक-ग्रासः]

इष्टकालग्रासप्रतिपादनायाह—

विक्षेपवर्गसहितात् स्थितिमध्यादिष्टवर्जितान्मूलम् ।
सम्पर्कार्थाच्छोध्यं शेषस्तात्कालिको ग्रासः ॥ ४४ ॥

विक्षेपवर्गः तेन सहितात्, स्थितिः स्पर्शादारभ्य यावन्मोक्षः, तस्य मध्यं
स्थित्यर्थं, इष्टकालवर्जितं इष्टवर्जितं, तस्मात् । यन्मूलं [तत्] सम्पर्कार्थाच्छोध्यं
मानैक्यार्थाद्विशोध्यम् । शेषस्तात्कालिको ग्रासो भवति ।

स्थित्यर्थमिष्टकालहीनं भुक्त्यन्तरगुणं षष्ठिहृतं लिप्ताः । वर्गस्तावतो
विक्षेपस्य लिप्तात्मकस्य वर्गे युक्त्वा मूलीक्रियते, मूलं कर्णः । [तावत्कर्णं
मानैक्यार्थाद्विशोध्य शेषस्तात्कालिको ग्रासो भवति ।] तावता कर्णेन
प्रविष्टो ग्राहकः ॥ ४४ ॥

[अक्षवलनम् अयनवलनं च]

वलनज्याप्रतिपादनायाह—

मध्याह्नोत्क्रमगुणितोऽक्षो दक्षिणितोऽर्धविस्तरहृतो दिक् ।
स्थित्यर्थाच्चाकेन्द्रोस्त्रिराशिसहितायनात् स्पर्शे ॥ ४५ ॥

मध्याह्नात्प्रभृति उत्क्रमो मध्याह्नोत्क्रमः । मध्याह्नतिथ्यन्तरालघटिका
मध्याह्नशब्देनोच्यते । तत्र प्राककपाले तिथिघटिका दिनार्धाद् विशोध्या, अपर-

कपाले तेभ्यो दिनार्धम् । मध्याह्न इत्युपलक्षणम् । तथा चेन्दुग्रहणे मध्यराति-
तिथ्यन्तरालघटिका गृह्णन्ते । ताः षड्गुणाः भागास्तेषामुत्क्रमज्या, तयाऽक्षज्या
दक्षिणतो व्यवस्थिता गुणनीया, अर्धविस्तरेण व्यासाधैर्न भक्ता दिग्भवति ।
दक्षिणत इति अपरकपालमधिकृत्य उक्तमाचार्येण, यतोऽपरकपाले पूर्वभागो
दक्षिणेन वलति, अपरभाग उत्तरेण; प्राक्कपाले पुनः पूर्वभाग उत्तरेण, अपरभागो
दक्षिणेन वलति । एवं विम्बस्य पूर्वपिरभाग उत्तरेण दक्षिणेन वलति, यतो
दिक्शब्देन वलनमुच्यते । यत्र चन्द्रो भूच्छायायां प्रविशति तत्र चन्द्रविम्बे
खण्ड्यमाने तद्वलनं प्राक्कपाले चन्द्रविम्बपूर्वभागे उत्तरेण अवतिष्ठते, अपर-
भागे दक्षिणेन । अपरकपाले विपरीतम् ।

विक्षेपो रविग्रहणे यथादिशमेव भवति । यदा पुनः भूच्छाया ग्राहक-
त्वेन कल्पिता तदा विक्षेपस्य दिग्विपर्ययः ।

स्थितेरर्धं स्थित्यर्धम्, विक्षेपः । यतः स्थितेरर्धं विक्षेपवशाद् भवति,
तेन स्थित्यर्धशब्देन विक्षेप उच्यते । तस्माद् विक्षेपवशाद् द्वितीयवलनानयनम्—
अर्केन्द्रोरिति । अर्कश्चेन्दुश्च अर्केन्दू, तयोरकेन्द्रोस्त्रिराशिसहितयोर्यदयनम् ।
अयनशब्देन क्रान्तिः, त्रिराशिशब्देन ज्या उत्क्रमेण ग्राह्या । त्रिराशिसहितौ
यदा रविचन्द्रौ चक्रार्धाद्वौ भवतः तदा [पूर्वकपाले] उत्तरं दिग्वलनम् ।
चक्रार्धादिधिकौ तदा [पूर्वकपाले] दक्षिणं दिग्वलनम् । उत्क्रमज्या परक्रान्ति-
गुणा त्रिज्याहृता क्रान्तिवलनज्या । तद्विम्बपूर्वभागे उत्तरेणोत्तरं, दक्षिणेन
दक्षिणम् । अपरकपाले तु [व्यत्ययेन] दिक्साधनं कर्तव्यम् ।

सममण्डलमध्याद् दक्षिणेन अक्षतुल्येऽन्तरे पूर्वपिरायतमण्डलस्य [नाडी-
मण्डलस्य] यदन्तरं तदक्षवलनम् । तन्मध्यादुत्क्रमेणोपचीयते । एतदानयनम्—
सममण्डलमध्यानन्तस्योत्क्रमज्यया कर्तव्यम् । पूर्वकपाले कर्णगत्या विम्बपूर्व-
भागो उत्तरेण प्रतिभासते, अपरभागो दक्षिणेन । परकपाले विम्बपूर्वभागो
दक्षिणेनापरभाग उत्तरेण । इति गोले प्रदर्शयेत् । अयनवलनं तूत्तरदक्षिणाय-
नादौ भिन्नत्वेन प्रतिभासते, मेषादौ उत्तरं, तुलादौ दक्षिणम् । एवम्
अक्षवलनत्रयेण परिलेखः क्रियते ।

प्रथमं समभूमौ ग्राह्यमण्डलं लिखेत् । तत्केन्द्रादेव सम्पकर्धिमण्डलं
[व्यासार्धमण्डलं च लिखेत्] । व्यासार्धम् इष्टच्छेदेन छिन्नं कर्तव्यम् ।
[व्यासार्धमण्डलं] पूर्वपिर-दक्षिणोत्तरदिग्द्वितं [कार्यम्] । अक्षायनवलने
काष्ठीकृत्य तुल्यदिग्योगो भिन्नदिग्विश्लेषः [च कार्यः] । व्यासार्धमण्डले
दक्षिणेनोत्तरेण वा अपमण्डलगत्या [पश्चिमभागे] वलनं विधाय बिन्दुं कुर्यात् ।
ततः केन्द्रप्रापि सूत्रं नयेत् । तस्य सूत्रस्य मानैक्यार्धपरिधेयत्र सम्पातः तस्मा-
द्वुत्तरेण दक्षिणेन विक्षेपं चापगत्या परिध्यनुसारेण नीत्वा अग्रे बिन्दुं कुर्यात् ।

तस्माद् बिन्दोः केन्द्रप्रापि सूत्रं नयेत् । यत्र ग्राह्यबिम्बं स्पृशति तत्र रवेरपरभागे स्पर्शः, चन्द्रस्य बिम्बे पूर्वभागे स्पर्शः । [ग्राहकबिम्बकेन्द्रस्तु] सम्पर्कार्धमण्डले भवति । रविग्रहणे स्पर्शवलनं दिग्वशेन मानैक्यार्थपरिधौ पूर्ववत् । तदग्रात् विक्षेपं यथादिशं, चन्द्रग्रहणे विपरीतं प्रसारयेत् । तदग्रात् केन्द्रप्रापि सूत्रं नयेत् । यत्र ग्राह्यपरिधिं स्पृशति तत्र स्पर्शः । मोक्षवलनं रविग्रहणे पूर्वभागे, चन्द्रग्रहणेऽपरभागे व्यस्तं प्रसार्यते । ततः मोक्षविक्षेपं यथादिशं सवितुः, चन्द्रस्य विपरीतं प्रसार्य बिन्दुं कुर्यात् । तदग्रात्केन्द्रप्रापिसूत्रं नयेत् । यत्र ग्राह्यपरिधि स्पृशति तत्र मोक्षः ।

मध्यग्रहणे मध्यग्रहणवलनं विक्षेपवशात् । सम्पर्कार्धमण्डले दक्षिणविक्षेपे उत्तरं वलनं पूर्वेण, दक्षिणं परेण; उत्तरे विक्षेपे, उत्तरं वलनं परेण, दक्षिणं पूर्वेण प्रसारयेत् । [रविग्रहणे विपरीतं कार्यम् ।] तदग्रात् याम्योत्तररेखा कार्या । तन्मानैक्यार्थवृत्तसम्पातात् केन्द्रप्रापि सूत्रं नीत्वा रेखां कुर्यात् । रेखानुसारेण केन्द्रमध्यात् सवितुर्यथादिशं, चन्द्रस्य विपरीतं, विक्षेपं प्रसार्य तदग्रे बिन्दुं कुर्यात् । तस्माद् ग्राहकबिम्बव्यासार्थेन [ग्राह्यबिम्बं] खण्डयेत् । ग्राह्यबिम्बं तावद् ग्रस्तं दृश्यते ।

इष्टपरिलेखे, प्रग्रहणमध्यमोक्षविक्षेपविन्दुत्रयेण मत्स्यद्वयमुत्पाद्य तन्मुखपुच्छनिर्गतसूत्रसम्पातात् बिन्दुत्रयस्पृक्सूत्रेण वृत्तं भ्रामयेत् । [स] ग्राह्यबिम्बकेन्द्रमार्गः । तत्रेष्टग्रासकर्णप्रमाणं [सूत्रं] केन्द्राद्यथादिशं ग्राहकमार्गाभिमुखं प्रसार्य यत्र ग्राहकमार्गं स्पृशति तस्माद् ग्राहकार्थेन परिलेखात्तकालखण्डग्रहणं दृश्यते ।

निमीलनोन्मीलनयोः विमर्दार्थलिप्ताभिः इष्टग्रासवत्कर्णमानीय इष्टग्रासविधिना निमीलनोन्मीलने दर्शयितव्ये ॥ ४५ ॥

[ग्राह्यबिम्बस्य वर्णः]

[ग्राह्यबिम्ब] वर्णप्रतिपादनायाह—

प्रग्रहणान्ते धूम्रः खण्डग्रहणे शशी भवति कृष्णः ।
सर्वग्रासे कपिलः सकृष्णताम्रस्तमोमध्ये ॥ ४६ ॥

प्रग्रहणे स्पर्शे, अन्ते मोक्षे, शशी धूम्रः भवति । खण्डग्रहणे कृष्णो भवति । खण्डग्रहणं प्रग्रहणादर्थासन्नं सर्वर्गह्यते । सर्वग्रासे कपिलः सकृष्णताम्रस्तमोमध्ये । यदा सकलं बिम्बं छन्नं भवति तदा सर्वग्रासः, तत्र कपिलवर्णः । तस्मात् परतो विमर्दकालान्मध्यं यावत् सकृष्णताम्रो भवति । सूर्यग्रहणे पुनः सर्वदा कृष्णवर्णः ॥ ४६ ॥

[अनादेशं रविग्रहणम्]

ग्रहणोपलब्धिप्रदर्शनायाह—

सूर्येन्दुपरिधियोगेऽकाष्टमभागो भवत्यनादेश्यः ।

भानोभास्वरभावात् स्वच्छतनुत्वाच्च शशिपरिधेः ॥ ४७ ॥

सूर्येन्दुपरिधियोगः सूर्यग्रहणम् । अतार्कविम्बस्याष्टमभागः छन्नोऽप्यनादेश्यः । भानोभास्वरभावात् । तीक्ष्णांशोः भास्वरस्वरूपत्वादिति । चन्द्रस्यापि स्वच्छतनुत्वादष्टमभागो विम्बस्य छन्नोऽप्यनादेश्य इति । ग्राह्यविम्बस्याष्टमभागः मानैक्याधार्दि विशेषं शेष इष्टग्रासकर्णः । तद्वर्गात् स्फुटविक्षेपवर्गोनात् मूलमिष्टोनस्थितिदलिप्ता भवन्ति । ताः षष्ठिगुणा गत्यन्तरहृता घटिकाः । ताः स्पर्शे तिथ्यन्ते विशेषयेत् । मोक्षेऽपि तिथ्यन्ते योजयेत् । तौ स्पर्शमोक्षकालौ भवतः ॥ ४७ ॥

[प्रहसाधनोपायः]

प्रहसाधनोपायप्रदर्शनार्थमाह—

क्षितिरवियोगाद् दिनकृद् रवीन्दुयोगात् प्रसाधयेच्चेन्दुम् ।

शशिताराग्रहयोगात्तथैव ताराग्रहाः सर्वे ॥ ४८ ॥

क्षितिश्च रविश्च, तयोर्योगः क्षितिरवियोगः । तस्माद् रविं साधयेत् । रवीन्दुयोगादिन्दुं साधयेत् । शशिताराग्रहयोगाच्च सर्वे ताराग्रहाश्च साधनीयाः ।

दृगुच्छ्रूतं सलिलसमीकृतभूप्रदेशमण्डलकं चक्रभागाङ्कितवृत्तपरिधिदिक्चतुष्टयच्चित्तिं कारयेत् । तस्यापरभागे स्थितः सांवत्सरः प्राक्परिधावासक्तमुद्गच्छन्तं सूर्यं लक्षयेत् । ततस्तत्प्रदेशे चिह्नं कृत्वा तिष्ठेद्यावदन्योदयम् । तत्रापि यत्र परिधिप्रदेशे सूर्यं उदितो लक्ष्यते तत्र चिह्नं निदध्यात् । एवमुदयत्वयेण चतुष्केण वाऽन्तरघटिका यन्त्रादिना लक्षयितव्याः । ता रविभूक्तयो रव्युदयान्तराले भवन्ति । ता एव स्फुटरविभुक्तिलिप्ताः । मध्यदिनच्छाययोर्वेधेन तज्ज्यादिविधिना [रविद्वयम् आनयेत् ।] तयोरन्तरं [वा] स्फुटरविभुक्तिः ।

अथ मेषादौ प्रवृत्ते सवितरि सूर्योदया गण्यन्ते यावन्मेषादिं प्रविशति, ते रविभूयोगाः जायन्ते । एवं सम्युपलक्ष्यमाणा रविभगणभोगे शतत्रयं पञ्चषष्ट्याऽधिकं दिनं भवति ३६५ । घटिकाः पञ्चदश १५ । विघटिका एकत्रिंशत् ३१ । प्राणाः साधैकाः ३ । ताः क्रमेण सर्वणिता उपरि भागाः २१०३८९, छेदः ५७६ । एवमेतैरंशैः षष्ट्सप्तपञ्चच्छेदैः एकोऽकर्भगणः । एतर्यगादिमानं क्रियते ।

रवीन्दुयोगप्रसाधनाय सूर्याधिक्रान्तचन्द्रमुपलक्षयेत् । पुनर्द्वितीयमेवं
वर्ष प्रति जागरेण द्वादश रवीन्दुयोगः १२, चत्वारो राशयः ४, द्वादश भागाः
१२, षट्चत्वारिंशलिप्ताः ४६, चत्वारिंशद् विलिप्ताः ४०, अष्टचत्वारिंशत्
तत्पराः ४८ । एकेन रविभगणेन युता एते सर्वाणिताः

१०३९५६००४८

७७७६००००

युगगतचन्द्रभगणाः त्रैराशिकेन—यद्येकेन रविभगणभोगेनेतावन्तो
१०३६५६००४८ ७७७६०००० चन्द्रभगणा लभ्यन्ते, तदा युग[रविभगण]भोगेनानेन
४३२०००० कियन्त इति, लब्धं युगे चन्द्रभगणाः ५७७५३३३६ ।

अथवा चन्द्रस्येष्टशुक्लप्रतिपदारभ्य प्रतिदिनं चन्द्रोदयमुपलक्ष्य विन्दुः
कार्यः यावद्रविभगणम् । एवं रविभगणभोगे चन्द्रोदयसंख्या जाताः

३५२

५३

२३

२८

१२

सर्वाणिताः

३५२	११५३२४९२
	२१६०००

एतैस्त्रैराशिकम्—यद्येकस्मिन् [रवि]भगणभोगे एतावन्तो [चन्द्रो-
दया] भवन्ति, [तदा युग]रविभगणभोगे कियन्तः । प्राग्वद् युगे चन्द्रोदया
जाताः १५२४४८४९६४ । क्षितिभगणेभ्यः १५८२२३७५०० शुद्धा युगचन्द्र-
भगणाः ५७७५३३३६ ।

शशिताराग्रहयोगान् शशिभगणेभ्यो विशोध्य शेषमिष्टग्रहस्य भगणाः ।
वर्ष प्रति जागरेण चन्द्रबृहस्पतियोगा भगणा १३, राशयः ३, भागाः १२,
लिप्ताः २५, विलिप्ताः ३३, तत्पराः ३६ । एते क्रमेण सर्वाणिता जाताः

१०३३००४०९६

७७७६००००

यद्येकस्मिन् रविभगणे एतावन्तो १०३३००४०९६ गुरुशशियोगा
लभ्यन्ते, तदा युगरविभगणे ४३२०००० कियन्त इति, लब्धा युगाब्दे
गुरुशशियोगाः ५७३८९११२ । चन्द्रभगणेभ्यो ५७७५३३३६ विशोध्य

शेषं गुरुभगणा युगे जाताः ३६४२२४ । एवं भौमादीनामपि रविभगणभोगं यावच्चन्द्रेण सह योगान् प्रसाध्य ग्रहभगणसाधनं कर्तव्यम् । मार्गदर्शनमेवैतद् अस्मदादीनामविषयः ।

बुधशुक्रयोः शीघ्रसाधनम् । प्राच्यामस्तमितः पश्चाद्यावद्भिर्दिनैरुदितः तावतां दिनानामर्धम् उदयदिनेभ्यः पातयेदस्तमितदिनेषु क्षिपेत् । पुनः प्राच्यां यदाऽस्तमयः प्रतीच्यामुदयः तदानेनैव विधिना निरंशदिनसिद्धिः कार्या । तयोराद्यन्तनिरंशयोर्मध्ये शीघ्रकेन्द्रभगणो भवति । बुधस्य शीघ्रकेन्द्रभगण-दिनान्यासन्नानि ११६, शुक्रस्य ५८४ । एतैः भूदिनेभ्यः १५७७९१७५०० भागं दत्वा लब्धं बुधशुक्रशीघ्रकेन्द्रभगणा भवन्ति ।

रव्युच्च[परिधि]साधनम् । मध्याह्नच्छायया रवि प्रसाध्य तद्विन-मध्यमरविणा विशेष्य मध्यमेऽधिके ऋणं, धनमूने । एवं प्रतिदिनमुपलभ्य यावद् वर्धमानं रविफलं स्थिरीभवति, तत्फलं परमफलम् । ततः परं ह्लासमेष्यति । परमफलदिने मध्यमेऽके ऋणफलोपलक्षिते राशित्रयं शोधयेत्, शेषं रविमन्दोच्चव्यम् । धनफलोपलक्षिते राशित्रयं क्षिपेत्, मन्दोच्चं भवति । परमफलज्या चक्रांशहता त्रिज्याहृता रवेः परिधिर्भवति ।

चन्द्रोच्चपरिधिसाधनम् । सूर्यस्तमयात् कृष्णे पक्षे यावतीभिर्घटिकाभिः चन्द्रोदयो भवति घटिकायन्त्रसाधिताभिस्ताभिः षड्राशियुतादर्कालिङ्गं स्वोदयै-स्त्रप्रश्नोक्तविधिना कर्तव्यम् । स स्फुटचन्द्रः । तत्तात्कालिकमध्यमचन्द्रविश्लेष-शेषं मान्दफलं धनमृणं वा । एवं प्रत्यहमुपलक्षयेत् पूर्ववद्यावद्वर्धमानफलं स्थिरीभवति । ततो रविवदुच्चपरिधिसाधनम् । एवं प्रतिदिनं कुर्याद् यावन्मध्यमस्फुटयोर्न किञ्चिदन्तरं स्यात् । स एव चन्द्रस्तदुच्चं भवति । तद्विनपरमफलपातदिनोच्चयोरन्तरं कृत्वा तद्विनपरमफलार्क्योरन्तरं कार्यम् । तत् [स्वैराशिकम्]— यद्यनेन गत्यन्तरेण एतदुच्चान्तरं, तदा सूर्यभगणौ किमिति चन्द्रोच्चभगणसिद्धिः ।

चन्द्रस्य पातभगणसाधनम् । चन्द्रग्रहणे [स्पर्शकालात्] मध्यग्रहणं यावत् स्थित्यर्धघटिकाः चन्द्रग्रहणकालोत्पन्नाः ताः स्फुटसूर्यशशिभुक्त्यन्तरेण गुणयेत्, षष्ठ्या विभजेत्, स्थित्यर्धलिप्ताः स्युः । तद्वर्गं सम्पर्कार्धवर्गाद् विशेष्य शेषस्य मूलं चन्द्रविक्षेपः । स त्रिज्याहृतः खागाक्षिभक्तः [२७०] काष्ठितो भुज-चापम् । एवं मोक्षमपि [स्थित्यर्धं] मध्यग्रहणाज्जानीयात् । यदि प्रथमस्थित्यर्धं महत् ओजपदे ग्रहो भवति, अन्यथा युग्मपदे स्यात् । यदि उत्तरविक्षेपे विषमपदे भुजचापं स्फुटं, युग्मपदे चक्रार्धाद् विशेष्य भवति । दक्षिणविक्षेपे विषमपदे चक्रार्धं क्षिपेद्, युग्मपदे चक्राद् विशेष्य भवति । स बाहुः स्यात् । एवं स्वधिया शेषं च । एवमन्यत् ग्रहणकालिकं बाहुमुत्पादयेत् । उभयोरन्तरं साधयेत् । ग्रहणद्वयकालान्तरजा तत् पातभगणसिद्धिः । ततः चन्द्रपातभगणसिद्धिः ।

अथवा चन्द्रस्य दिनार्धच्छायया क्रान्तिमुक्तवत् प्रसाधयेत् । तस्या-स्तद्विनचन्द्रकान्त्यन्तरं विक्षेपः । शेषं प्राग्वदिति ।

बुधसितयोः यावता रात्रिगतकालेनास्तमयो जायते तावता लग्नं षड्राशियुतं स्फुटो बुधः शुक्रश्च । शेषाणां चन्द्रवदानयनं रात्रिगते काले । मध्य-स्फुटयोरन्तरं मन्दफलयुतवियुतं शीघ्रफलम् । पुनः पञ्चभिरहोभिः फलसाधनं कर्तव्यम् । प्राक्फलेन सह विश्लेषयेत् । एवं तावत् परीक्षेत् यावद् वर्धमानं शीघ्रफलं स्थिरीभवति । एवं स्वधियाऽभ्यूह्य शीघ्रोच्च [परिधि] साधनम् । ताराग्रहयोगान्तराद् ग्रहविक्षेपसाधनं कर्तव्यम् । उदयास्तमयवक्रानुवक्त्रैः शीघ्रभगणसाधनं विधेयम् । अथवा ग्रहं यष्ट्यादियन्त्रेण विदित्वा द्वितीयेऽपि दिने तावत्येव काले विद्ययात्, तदन्तरं स्फुटभुक्तिः । सा मध्यमभुक्तेर्योनास्यात् तदा कक्ष्यामण्डलादुपरि ग्रहः, अधिका चेत् तदाधो वर्तते । तद्भूमध्यान्तरं कर्णः । तदशात् परमाल्पतां परमाधिकतां च भुक्तेः लक्ष्येदिति भगणभोगं यावत् । भगणभोगो मध्यमगत्यैव भवति । एवं मन्दफलस्य परमाधिकतां लक्ष्यित्वा परममन्दकर्णव्यासाधान्तिरं परमफलं मान्दं भवति¹ ॥ ४८ ॥

[सम्प्रदाय-संस्मरणम्]

भगणादीनां प्रमाणानि कथं ज्ञातान्याचार्येण तत्प्रतिपादनायाह—

सदसज्जानसमुद्रात् समुद्धृतं ब्रह्मणः प्रसादेन ।

सज्जानोत्तमरत्नं मया निमग्नं स्वमतिनावा ॥ ४९ ॥

सदसत् सत् असत् । सत् शुभम्, असत् अशुभम् । ज्ञानं ज्ञायतेऽनेनेति । सज्जानोत्तमरत्नं सत् ज्ञानं तदेवोत्तमरत्नम्, उत्कृष्टं रत्नं, ज्योतिःशास्त्रम् । निमग्नं निलीनम् । स्वमतिनावा स्वकीया मतिः (स्वमतिः), स्वमतिरेव नौः तया स्वमतिनावा सदसज्जानसमुद्रात् समुद्धृतमिति ॥४९॥

1. After this F. adds :

तद्वदसाधकार फलं भवेदोन उत्त्वेक ... कुजादाना स्फुटमध्यमभक्त्यो-रंतरमध्यला कलमंदशीघ्रफलदशात् ता शीघ्रकर्णकल्पना च शीघ्रमन्दस्फुटग्रहयोरन्तरं शोध्यांतर कक्ष्यामण्डले महति कर्णे सत्यसल्पे ... हतौ दृतौ मध्यमभुक्तेरध्यधिकत्वाहरे जायते चक्रादुपलभ्यते । परमफलोत्पत्तिवशां के भुक्ति प्रसाध्य ग्रहणगति क्षिपेत् शीघ्रोच्चगति-भवति ।

It was not possible to reconstruct this passage satisfactorily.

[प्रतिकञ्चुककारिणे दण्डविधानम्]

शपथप्रतिपादनायाह—

आर्यभटीयं नाम्ना पूर्वं स्वायम्भुवं सदा नित्यम् ।
सुकृतायुषोः प्रणाशं कुरुते प्रतिकञ्चुकं योऽस्य ॥ ५० ॥

आर्यभटस्येदमार्यभटीयम् । किं तत् ? यदेवात्यन्तविप्रलीनसम्प्रदायं ब्रह्मणः प्रसादेन वा स्वनामधेयम् । यः पूर्वं स्वायम्भुवमासीदिदानीमार्यभटेन प्रकाशितत्वात् आर्यभटीयम् । स्वायम्भुवं तत्सर्वदा नित्यम् । स्वयंभुवा प्रणीतमर्थं गृहीत्वाऽचार्याः शास्त्राणि रचयन्ति । सम्प्रदायाविच्छेदात्तु सोऽर्थो ज्ञात एव । अन्यथाऽतीन्द्रियार्थनां कथं मानुषमात्रैरियं युक्तिः कर्तुं शक्यते । अस्य प्रतिकञ्चुकं प्रतिविम्बं यः करोति तस्य सुकृतस्य आयुषश्च प्रणाशं भवति ॥ ५० ॥

[सोमेश्वरभाष्यस्य उपसंहारश्लोकः]

स्पष्टार्थप्रतिपादकं मृदुधियां सूक्तं प्रबोधप्रदं
तर्कव्याकरणादिशुद्धमतिना सोमेश्वरेणाधुना ।
आचार्यार्थभटोक्तसूक्तविवृतिर्या भास्करोत्पादिता
तस्याः सारतरं विकृष्टं रचितं भाष्यं प्रकृष्टं लघु ॥

इति सोमेश्वरविरचितमार्यभटीयं भाष्यं समाप्तम् ।¹

1. F. ends with the following post-colophonic statement :

॥ श्रीषडाननाय नमः ॥

दक्षः प्राज्ञो विनीतश्च विदुषां प्रीतिवर्धनः ।

अलेखीत् पुस्तकं शुद्धं हरिः साहित्यकोविदः ॥

॥ श्रीरस्तु ॥ कल्याणमस्तु ॥ शाके १७८५ रुधिरोद्गारी नाम संवत्सरे अधिकश्रावणशुक्लपक्षे षष्ठ्यां बुधवासरे हस्तनक्षत्रे शिवनामयोगे अमदाबादपत्तनवासिना दयारामनामधेयेन नागरसाठोदरब्राह्मणेन लिखितमिदं पुस्तकम् ॥

संपोष्यं सदपत्यवत् परकराद्रक्षयं च सुखेत्रवत्

संशोध्यं व्रणिनोऽङ्गवत् प्रतिदिनं वीक्ष्यं च सन्मित्रवत् ।

बध्यं वध्यवदश्लयं न हि च विस्मर्यं हरेनामिवत्

नैवं सीदति पुस्तकं किल कदाप्येतत् गुरुणां वचः ॥

[भास्करभाष्यस्य उपसंहारश्लोकः]

^१अतोन्द्रियार्थप्रतिपादकानि
सूत्राण्यमून्यार्यभटोदितानि^२ ।
तेषामशक्योऽर्थशतांशकोऽपि
वक्तुं कुतोऽस्मत्सदृशैरशेषम्^३ ॥

इति भास्करस्य कृतौ आर्यभटतन्त्रभाष्ये
गोलपादः समाप्तः ।

1. This is the concluding stanza of Bhāskara I's commentary as reported by the commentators Yallaya and Raghunātha-rāja.

2. Raghunātha-rāja reads वितेने for दितानि

3. Yallaya reads अशेषः and Raghunātha-rāja अशेषैः for अशेषम्

A P P E N D I X I

EXAMPLES

IN THE

ĀRYABHĀTIYA-BHĀSYA OF BHĀSKARA

1. Squaring of Integral numbers

1. Separately tell (me) the squares of (the integral numbers) beginning with 1 and ending in 9, and also the square of 25 and of 100 plus 25.¹ [Page 49, Ex. 1]²

2. Squaring of Fractional numbers

2. Tell me the squares of 6 plus $\frac{1}{4}$, 1 plus $\frac{1}{5}$, and 2 minus $\frac{1}{9}$. [Page 50, Ex. 2]

3. Cubing of Integral numbers

3. Tell me separately the cubes of integral numbers beginning with 1 and ending in 9, and also the cubes of $(8 \times 8)^2$ and $(25^2)^2$.³ [Page 51, Ex. 3]

4. Cubing of Fractional numbers

4. If you have clear understanding of cubing a number, say correctly the cubes of 6, 5, 10 and 8 as respectively diminished by $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ and $\frac{1}{8}$ (*i.e.*, the cubes of 6 minus $\frac{1}{6}$, 5 minus $\frac{1}{5}$, 10 minus $\frac{1}{10}$, and 8 minus $\frac{1}{8}$). [Page 51, Ex. 4]

5. Square root of Integral numbers

5. I want to know, friend, the square root of the (square) numbers 1, etc., previously determined, and also of the square number 625. [Page 52, Ex. 1]

1. This example reappears in Yallaya's commentary on \bar{A} , ii.3. A similar example occurs also in Somesvara's comm.

2. The example numbers refer to those depicted on the respective pages of this volume.

3. This examples reappears in Yallaya's comm. on \bar{A} , ii.3. A similar example is found in Somesvara's comm. also.

6. Square root of Fractional numbers

6. Calculate, in accordance with the *Ganita* of (Ārya)bhaṭa, the square root of 6 plus $\frac{1}{4}$ and of 13 plus $\frac{4}{9}$ and state the two results.

[Page 52, Ex. 2]

7. Cube root of Integral numbers

7. Tell me separately the cube roots of the cube numbers 1, etc. Also quickly calculate the cube root of 1728.¹ [Page 54, Ex. 1]

8. Correctly state, in accordance with the rules prescribed in *Bhaṭaśāstra*, (*i.e.*, Āryabhaṭīya), the cube root of 8291469824.²

[Page 54, Ex. 2]

8. Cube root of Fractional numbers

9. Correctly calculate, in accordance with the *Ganita* (of Āryabhaṭa), the fractional (cube) root of 13 plus 103/125.

[Page 54, Ex. 3]

9. Area of Triangles

10. Tell (me), O friend, the areas of the (three) equilateral triangles whose sides are 7, 8 and 9 (units) respectively, and also the area of the isosceles triangle whose base is 6 (units) and the lateral sides each 5 (units).³

[Page 55, Ex. 1]

11. Carefully state the area of the isosceles triangle in which the two lateral sides are each stated to be 10 (units) and the base is given to be 16 (units).

[Page 56, Ex. 2]

12. O friend, what is the area of the scalene triangle in which one lateral side is 13 (units), the other (lateral side) 15 (units), and the base 14 (units)?⁴

[Page 56, Ex. 3]

13. Say what is the area of the scalene triangle in which the base is 51 (units), one lateral side is 37 (units), and the other lateral side is stated to be 20 (units).

[Page 57, Ex. 4]

1, 2. Exs. 7 and 8 reappear in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 5.

3. Ex. 10 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 6.

4. Ex. 12 appears twice in *Ganita-sāra-saṅgraha*, vii. 10 and 53. It occurs also in Pṛthūdaka's comm. on *BrSp*, xii. 20 and the *Trisatikā* of Śridharācārya and the *Lilavati* (p. 154) of Bhāskara II. Someśvara gives an example which partially combines Exs. 10 to 12.

For finding the area of a triangle, Āryabhaṭa I states the general formula : Area = $\frac{1}{2}$ base \times altitude. This formula is not directly applicable in finding the areas of triangles in which the three sides are given. In order to make use of that formula it is necessary to find the altitude. In the case of equilateral and isosceles triangles, in which the altitude bisects the base, the altitude is easily obtained by the formula : (altitude)² = (lateral side)² - (base/2)². In case of scalene triangles, Bhāskara I makes use of the following result : If a be the base and b and c the lateral sides of a triangle, then (altitude)² = $b^2 - x^2$ or $c^2 - a(a-x)^2$, where $x = \frac{1}{2}[a + (b^2 - c^2)/a]$, and $a-x = \frac{1}{2}[a - (b^2 - c^2)/a]$. This rule occurs in the *Brahma-sphuṭa-siddhānta* (xii. 22) also. Brahmagupta has also given the formula¹ : area = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, where $2s = a+b+c$, but Bhāskara I has not used this, perhaps because it was irrelevant to him. Or, perhaps, Bhāskara I aims at illustrating the rules given by Āryabhaṭa I only.

10. Volume of a Triangular pyramid

14. Quickly tell me the more accurate volume and also the measure of the altitude of the solid of the shape of a *trapa* in which each edge is 12 (units). [Page 58, Ex. 1]

15. The length of each edge of a *trapa* is given to be 18 (units). I want to know, friend, the altitude and the volume thereof.²

[Page 59, Ex. 2]

Āryabhaṭa I's formula for the volume of a pyramid is

$$\text{volume} = \frac{1}{2} (\text{area of base}) \times (\text{altitude}).$$

Bhāskara I has suggested no improvement in this result. His contemporary Brahmagupta has, however, given the correct formula for the volume of a cone.³

11. Circumference and area of a Circle

16. The diameter (of three circles) are correctly seen by me to be 8, 12 and 6 (units), respectively. Tell me separately the circumference and area of these circles. [Page 60, Ex. 1]

1. See *BrSpSi*, xii. 21 (c-d).

2. This example reappears in Someśvara's comm.

3. See *BrSpSi*, xii. 44.

12. Volume of a Sphere

17. The diameters of (three) spheres are known as 2, 5 and 10 (units), respectively. I want to know their volumes briefly.¹

[Page 62, Ex. 1]

Aryabhaṭa I's formula for the volume of a sphere is

$$\text{volume} = (\text{area of central circle})^{3/2}.$$

Aryabhaṭa I writes that this is the accurate value for the volume of a sphere. Bhāskara I too holds the same view. In fact, that value is not only inaccurate but also wrong. The correct formula was given by Bhāskara II.²

13. Junction-lines³ and the area of a Trapezium

18. (In a trapezium) the base is 14 (units), the face (*i.e.*, the upper side) is 4 units and the lateral sides each 13 (units). Give out the junction-lines and the area.⁴

[Page 63, Ex. 1]

19. (In a trapezium) the base, the lateral sides and the face are stated to be 21 (units), 10 (units) each, and 9 (units), respectively. Give out the area and the junction-lines. [Page 64, Ex. 2]

20. (In a trapezium) the base is 33 (units), and the other sides are each stated to be 17 (units). What is the area thereof and what are the junction-lines ?

[Page 64, Ex. 3]

21. (In a trapezium) having 25 (units) for the face, the base is stated to be 60 (units); the lateral sides are 13 (units) multiplied by 4 and 3 respectively. (Find the area and the junction-lines).⁵

[Page 65, Ex. 4]

1. This example, stated in the same words, reappears in Yallaya's comm. The same example appears partly in Someśvara's comm.

2. See *Lilāvatī*, stanza 201, *Anandāśrama Sanskrit Series* edn., p. 201.

3. By 'junction-lines' are meant, the segments of the altitude through the intersection of the diagonals.

4. Ex. 18 reappears in the commentaries of Someśvara, Sūryadeva, Yallaya, and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 8. It occurs also in Pr̥thūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 20.

5. Ex. 21 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 8. It occurs also in Pr̥thūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 28.

22. (In a trapezium) the altitude is stated to be 12 (units), the base 19 (units) and the face 5 (units). The lateral sides of that are given to be 10 (units) as severally increased by 5 and 3 (units). I want to know the area and the junction-lines correctly.¹

[Page 66, Ex. 5]

14. Area of a Rectangle etc.

23. (Of three rectangles) the breadths are 8, 5 and 10 (units); and the lengths of these are 16, 12 and 14 (units), (respectively). What are the areas of the rectangles ?

[Page 67, Ex. 1]

24. Say how verification will be made in the case of all the areas of triangles, quadrilaterals and circles which have been determined by theoretical calculation.²

[Page 68, Ex. 2]

25. (In a trapezium) one face (*i.e.*, side) is seen to be 11 (units), the opposite (parallel) face is stated to be 9 (units), and the length (=distance) (between them) is 20 (units). What, O mathematician, is the area of that figure ?³

[Page 69, Ex. 3]

15. Area of a drum-shaped figure

26. The two (parallel) faces of (a figure resembling) a *pañava* (a drum-shaped musical instrument) are each 8 (units), the central width is 2 (units), and the length (between the faces) is 16 (units). Say what is the area of this figure resembling a *pañava*.⁴

[Page 70, Ex. 4]

The figure contemplated is a double trapezium obtained by placing two equal trapeziums in juxtaposition in such a way that the smaller of the two parallel sides of the trapeziums forms the central

1. This is an example of a trapezium in which the lateral sides are unequal. In such a trapezium, the area and the junction-lines are determined if, besides the sides, the altitude is also known.

2. According to Bhāskara I, the first half of *A*, ii. 9 relates to the verification of areas of rectilinear figures. What is meant is that the given figure should be deformed into a rectangle and then the area should be obtained by multiplying the length of the rectangle by its breadth. A rectangle is chosen because its area is well known. In this connection, Bhāskara I has quoted a passage from some unknown mathematical work.

3, 4. Exs. 25 and 26 reappear in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 9.

width of the double trapezium. The formula used by Bhāskara I for the area of this figures is

$$\text{area} = \frac{1}{2} \left(\frac{a+b}{2} + c \right) \times l$$

where a, b are lengths of the parallel faces, l the distance between them and c the central width.

16. Area of a figure resembling the elephant's tusk

27. The width (at the base) is stated to be 5 (units), the belly (*i.e.*, inner curved side) is 9 (units), and the back (*i.e.*, outer curved side) is 15 (units). Say, what is the area of this (figure resembling the) tusk of an elephant.¹ [Page 70, Ex. 5]

The figure envisaged is a curvilinear triangle, bounded by a straight base and two curved sides curved in the same direction. The formula used by Bhāskara I for the area of such a figure is :

$$\text{area} = \frac{a}{2} \times \frac{b+c}{2},$$

where a is the base and b, c the curved sides.

17. Area of a Circle

28. Calculate, O friend, according to the *Ganita* (of Āryabhaṭa), the nearest approximations to the areas of the circles whose diameters are 2, 4, 7 and 8, respectively. [Page 75, Ex. 1]

18. Diameter of a Circle from circumference

29. Calculate and tell me the diameters of the circles whose peripheries are 3299 minus $8/25$ and 21600, respectively.

[Page 76, Ex. 2]

19. Local latitude from midday shadow of a gnomon

30. When, at an equinox, the Sun is on the meridian, the shadow of a gnomon, divided into 12 units, on level ground is seen to be 5, 9, and $3\frac{1}{2}$ (units, at three different places). (Find the latitudes of those places). [Page 89, Ex. 1]

31. The shadow of the gnomon of 15 *āṅgulas* at midday on an equinox is (seen to be) 6 plus $\frac{1}{4}$ *āṅgulas*. Give out the Sines of the latitude and the co-latitude. [Page 90, Ex. 2]

1. Ex. 27 reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 9.

32. Say what is the distance of the Sun whose rays are (profusely) spread all around, from the zenith, when the shadow of gnomon of 30 (*aṅgulas*) is observed to be 16 (*aṅgulas*).¹

[Page 90, Ex. 3]

20. Shadow of a gnomon due to a lamp-post

33. Tell (me the length of) the shadow of the gnomon situated at a distance of 80 (*aṅgulas*) from the foot of a lamp-post of height 72 (*aṅgulas*) ; and also that of another gnomon situated at a distance 20 (*aṅgulas*) from a lamp-post of height 30 (*aṅgulas*).²

[Page 91, Ex, 1]

34. Say what is the distance of the gnomon of 12 (*aṅgulas*), from the foot of the lamp-post of height 72 *aṅgulas* if the shadow (cast by the gnomon) is 16 (*aṅgulas*).³

[Page 92, Ex. 2]

35. The shadow of a gnomon, situated at a distance of 50 *aṅgulas*) from the foot of a lamp-post, is 10 (*aṅgulas*). Say what is the height of the lamp.⁴

[Page 92, Ex, 3]

36. (The lengths of) the shadows of two equal gnomons (of 12 (*aṅgulas*) are seen to be 10 and 16 (*aṅgulas*), respectively; the distance between the shadow-tips is seen to be 30 (*aṅgulas*). Give out the upright and the base for each (gnomon).⁵

[Page 94, Ex. 1]

The ‘base’ means ‘the height of the lamp-post’ and the ‘upright’ means ‘the distance of the shadow-tip from the foot of the lamp-post’. The two gnomons are assumed to be in the same direction as seen from the lamp-post.

1. By saying that the rays of the Sun are profusely spread it is meant that it is midday.

2. Ex. 33 reappears in the commentaries of Sūryadeva, Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 15.

3. Ex. 34 reappears in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 15.

4. Ex. 35 reappears in the commentary of Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 16.

5. Ex. 36 reappears in the commentaries of Someśvara, Sūryadeva, Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 16.

37. (The lengths of) the shadows of two equal gnomons (of 12 *āngulas*) are stated to be 5 and 7 (*āngulas*), respectively. The distance between the shadow-ends is observed to be 8 (*āngulas*). Give out the base and the upright. [Page 94, Ex. 2]

21. The so-called Pythagoras theorem

38. Give out the hyotenuses (for three right-angled triangles) where the bases and the uprights are 3 and 4, 6 and 8, and 12 and 9 (units), respectively. [Page 96, Ex. 1]

22. A property of the Circle

The property contemplated here in this : "If the diameter *ABC* and the chord *LBM* of a circle intersect at right angles, then $LB^2 = AB \times BC$, *AB* and *BC* being called the arrows and *LB* the Rsine."

39. In a circle of diameter 10 (units), the arrows (*i.e.*, segments of a diameter) are seen by me to be 2 and 8 (units); in the same circle, another set of arrows is 9 and 1 (units). Tell (me) the corresponding Rsines.¹ [Page 97, Ex. 1]

23. Hawk-and-rat problems

40. A hawk is sitting on the top of a rampart whose height is 12 cubits. The hawk sees a rat at a distance of 24 cubits away from the foot of the rampart ; the rat, too, sees the hawk. Thereupon the rat, out of fear for the hawk, hastens to its own dwelling situated at (the foot of) the rampart but is killed in between by the hawk which flew along a hypotenuse (*i.e.*, along an oblique path). I want to know the distance traversed by the rat and also the (horizontal) motion of the hawk, (the speeds of the two being the same).²

[Pages 98-99, Ex. 2]

41. A hawk is sitting on a pole whose height is 18 (cubits). A rat, which has gone out of its dwelling (at the foot of the pole) to a distance of 81 (cubits), while returning towards its dwelling, afraid of the hawk, is killed by the cruel (bird) on the way. Say how far has

1. Ex. 39 reappears in the commentaries of Sūryadeva, Yallaya and Raghunatha-rāja on *A*, ii. 17.

2. Ex. 40 reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 17. Similar is the cat and mouse problem which occurs in Pr̥thūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 41.

it gone towards its hole, and also the (horizontal) motion of the hawk, (the speeds of the rat and the hawk being the same).¹

[Page 99, Ex. 3]

The above two examples (Exs. 40 and 41) have been called the 'hawk-and-rat problems'. Bhāskara I ascribes such problems to previous writers. He writes : "At this very place they narrate the hawk and rat problems."

The Hindu method for solving such problems has been explained by Bhāskara I in detail. Following that method, Ex. 41 may be solved as follows :

Draw a circle with centre at O . Let $ABOC$ be the horizontal diameter and LBM a vertical chord intersecting the diameter at B . Imagine that BL is the pole and BC the track of the rat. The hawk is sitting at L and the rat is at C . They see each other. The rat then runs to its hole at B but is killed by the hawk at O , the distance traversed by the hawk (*i.e.*, LO) and by the rat (*i.e.*, CO) being the same.

It is given that $LB = 18$ cubits, and $BC = 81$ cubits. Since $LB^2 = AB \times BC$, therefore $AB = 4$ cubits.

$\therefore BO = \frac{1}{2}(BC - AB) = 38\frac{1}{2}$ cubits and $CO = \frac{1}{2}(BC + AB) = 42\frac{1}{2}$ cubits. Hence the distance traversed by the rat is $42\frac{1}{2}$ cubits and the horizontal motion of the hawk is $38\frac{1}{2}$ cubits.

It is interesting to note that Yallaya and Raghunātha-rāja have prescribed the same method for solving the hawk-and-rat problems as described above. The peacock-and-serpent problems given by Bhāskara II, Yallaya and Raghunātha-rāja are similar to the hawk-and-rat problems.

24. Bamboo problems

42. A bamboo of height 18 (cubits) is felled by the wind. It falls at a distance of 6 (cubits) from the root, thus forming a (right-angled) triangle. Where is the break ?² [Page 99, Ex. 4]

1. Ex. 41 reappears in Yallaya's comm. on \bar{A} , ii. 17.

2. Ex. 42 reappears in Pr̥thūdaka's comm. on $BrSpSi$, xii. 41 and in Raghunātha-rāja's comm. on \bar{A} , ii. 17.

This example is found to occur in Pṛthūdaka's commentary on the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta*¹ of Brahmagupta. His method of solution is the same as used by Bhāskara I.² Similar problems are also found to occur in the *Ganita-sāra-saṅgraha*³ of Mahāvīra, the *Lilāvatī*⁴ and *Bijaganita*⁵ of Bhāskara II, and the *Ganita-kaumudi*⁶ of Nārāyaṇa.

43. A bamboo of 16 cubits is felled by the wind ; it falls at a distance of 8 (cubits) from its root. Say where has it been broken by the wind.⁷ [Page 100, Ex. 5]

In the case of the bamboo problems like Exs. 42 and 43, *BC* (in the figure of Ex. 41) is taken to represent the bamboo which breaks at *O* and reaches the ground (*BL*) at *L*. To find the height of the break, we have to obtain the length *BO*. As before,

$$BO = \frac{1}{2}(BC - AB) \text{ where } AB = LB^2/BC.$$

25. Lotus problems

44. A full-blown lotus of 8 *aṅgulas* is seen (just) above the water. Being carried away by the wind it just submerges at a distance of one cubit (=24 *aṅgulas*). Quickly say the height of the lotus plant and the depth of the water.⁸ [Page 101, Ex. 6]

45. A lotus flower of 6 *aṅgulas* just dips (into the water) when it advances through a distance of 2 cubits. I want to know the height of the lotus plant and the depth of the water.⁹ [Page 101, Ex. 7]

1. xii. 41.

2. See B. Datta, "On the supposed indebtedness of Brahmagupta to Chiu-chang Suan-shu", *Bull. Cal. Math. Soc.*, vol. xxii, p. 41.

3. vii. 191½-192½.

4. See *Lilāvatī*, (*Anandāśrama Sanskrit Series*), p. 141.

5. See *Bijaganita*, ed. by Sudhakara Dvivedi and Muralidhara Jha, Banaras, (1927), p. 57.

6. *Kṣetra-vyavahāra*, Ex. 26.

7. This example reappears in Someśvara's comm. on *Ā*, ii. 17.

8. Ex. 44 reappears in Pṛthūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 41, and in the commentaries of Someśvara, Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 17.

9. Similar examples occur in the works of Bhāskara II

Consider a circle with centre at O . Let $ABOC$ be its vertical diameter and LBM a horizontal chord intersecting the vertical diameter at B .

In the case of the lotus problems, the horizontal diameter of the circle is supposed to denote the mud-level ; the chord LBM the water-level ; O is supposed to be the root of the lotus plant, OB the lotus stalk, AB the lotus flower, and L and M the points where the lotus flower just dips into the water. Then OA (*i.e.*, height of lotus plant) = $\frac{1}{2}(BC+AB)$, where $BC=L^2/AB$; and OB (*i. e.*, depth of water) = $\frac{1}{2}(BC-AB)$.

26. Crane-and-Fish problems

46. There is a reservoir of water of dimensions 6×12 . At the east-north corner thereof there is a fish ; and at the west-north corner there is a crane. For fear of him (*i.e.*, of the crane) the fish, crossing the reservoir, hurriedly went towards the south in an oblique direction but was killed by the crane who came along the sides of the reservoir. Give out the distances travelled by them (assuming that their speeds are the same)¹ [Page 102, Ex. 8]

47. There is a reservoir of water of dimensions 12×10 . At the east-south corner there is a crane and at the east-north corner, there is a fish. (The crane walks along the sides of the reservoir and the fish swims obliquely). Say, on reaching which point of the western side of the reservoir is the fish killed by the crane.²

[Page 103, Ex. 9]

Following the method of Bhāskara I, first of the above two examples (*i.e.*, Ex. 46) may be solved as follows :

(*L*, Ex. 155, p. 145; *BBi*, Ex. 112) and Nārāyaṇa (*GK*, *kṣetra-vyavahāra*, Ex. 28).

Problems similar to Exs. 44 and 45 are reported to occur in a Chinese work called *Chiu-chang Suan-shu*, but the Chinese solution to those problems is quite different from that of Bhāskara I. The Hindu solution is based on the property of right-angled triangle which was known in India as early as the Vedic period.

1. Ex. 46 reappears in the comm. of Ragunātha-rāja on \bar{A} , ii. 17 (c-d). A similar example occurs in the comm. of Yallaya also.
2. Ex. 47 reappears in Ragunātha-rāja's comm. on \bar{A} , ii. 17 (c-d).

Let $LBQP$ be the reservoir in which $BQ=LP=12$, and $LB=PQ=6$. Also suppose that LB is the east side, PQ the west side; LP the north side, and BQ the south side of the reservoir. Initially the fish is at L and the crane at P . After some time the fish swimming along LO reaches O , a point in BQ . In the same time, the crane, walking along PQ and then along QB , also reaches O and kills the fish. The speeds of the fish and the crane being the same $LO=PQ+QO$. Let OC (along OQ produced) be equal to OL . Then the circle drawn with O as centre and OL as radius must pass through C , and we have

$$BC=BQ+PQ=12+6=18.$$

If CB produced intersects the circle at A , then

$$AB=LB^2/BC=36/18=2.$$

Hence $AC=AB+BC=20$ giving $OL=10$. Therefore the distances traversed by the fish and the crane are each equal to 10.

Proceeding as above, it can be shown that the point required in Ex. 47 divides the western side of the reservoir in the ratio $8\frac{8}{11} : 3\frac{3}{11}$.

An example similar to the above two occurs in the *Ganita-kaumudi* of Nārāyaṇa. See *Kṣetra-vyavahāra*, pp. 38-39, Ex. 29-31.

27. Arrows of intercepted arcs of the Moon and the Shadow

48. When 8 out of 32 of (the diameter of) the Moon are eclipsed by the Shadow of diameter 80, I want to know then what are the arrows of (the intercepted arcs of) the Shadow and the full Moon.¹

[Page 104, Ex. 1]

28. Middle term and the Sum of a series in A.P.

49. In a series (in A.P.) the first term is seen to be 2 ; the common difference is stated to be 3 ; and the number of terms is stated to be 5. Tell (me) the middle term and the sum of the series.²

[Page 105, Ex. 1]

1. Ex. 48 reappears in Mahāvīra's *Ganita-sāra-saṅgraha*. See *GSS*, vii. 232f. It reappears also in Someśvara's comm. on *Ā*, ii. 18. A similar example occurs also in the commentary of Sūryadeva.

2. Ex. 49 and 51, below, reappear in the commentaries of Sūryadeva, Yallaya, and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 19. Ex. 49

50. In a series (in A.P.) in which the first term is 8, the common difference is stated to be 5 and the numbers of terms is seen to be 18. Give out the middle term and the sum of the series.

[Page 106, Ex. 2]

29. Desired term of a series in A.P.

51. (In a series in A.P.) in which the common difference is 11 and the first term 7, the number of terms is 25. Quickly say the ultimate and penultimate terms of that series and also say what is the twentieth term.

[Page 106, Ex. 3]

30. Partial sums of a series in A.P.

52. In the month of Kārtika a certain king daily gives away some money (in charity) starting with 2 on the first day (of the month) and increasing that by 3 per day. Fifteen days having passed, there arrived a Brāhmaṇa well-versed in the Vedas. The amount for the next ten days was given to him ; that for the (remaining) five days (of the month), to someone else. Say what do the last two persons get.

[Page 106, Ex. 4]

53. (In a series in A.P.) in which the first term is 15, the common difference is stated to be 18 and the number of terms 30. Quickly calculate the sum of the ten middle terms (of that series).

[Page 107, Ex. 5]

31. Sum of a series in A.P., given first term, last term, and number of terms

54. (Of 11 conch-shells which are arranged in the increasing order of their prices which are in A.P.) the first conch-shell is acquired for 5 and the last for 95. Say what is the price of all the 11 conch-shells.¹

[Page 107, Ex. 6]

55. (In an arithmetic series) the first term is stated to be 1. The last term is declared by the learned to be 100 ; the same is also stated to be number of terms. What is the sum of all the terms (of that series) ?

[Page 108, Ex. 7]

reappears also in Someśvara's comm. on *Ā*, ii. 19 and in Pṛthūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 17.

1. Ex. 54 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 19. A similar example on conch-shells occurs in Pṛthūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 17.

32. Number of terms of a series in A.P., given first term, common difference, and sum of the series

56. In a series (in A.P.) the first term is stated to be 5 ; the common difference is 7 and the sum 95. Say what is the number of terms thereof.¹ [Page 108, Ex. 1]

57. (In an arithmetic series) in which the common difference and the first term are 9 and 8, respectively, the sum is stated to be

583. Tell (me) the number of terms. [Page 109, Ex. 2]

33. On the sum of the series $1 + (1+2) + (1+2+3) + \dots$...

58. There are (three pyramidal) piles (of balls) having respectively 5, 8 and 14 layers which are triangular. Tell me the number of units (balls) (in each of them).² [Page 109, Ex. 1]

In the topmost layer of the pyramidal piles, there is 1 ball ; in the second layer from the top, there are $1+2=3$ balls ; in the third layer, there are $1+2+3=6$ balls ; in the fourth layer, there are $1+2+3+4=10$ balls ; and so on. Every layer is in the form of a triangle.

The number of balls in the first pile having five layers

$$= 1 + (1+2) + (1+2+3) + \dots + (1+2+3+4+5) \\ = \frac{5 \times 6 \times 7}{6} \text{ or } 35.$$

Similarly, the number of balls in the other two piles are 120 and 560, respectively.

34. Sum of the series $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$

59. There are (three pyramidal) piles on square bases having 7, 8 and 17 layers which are also squares. Say the number of units therein (*i.e.*, the number of bricks, of unit size used in each of them).³

[Page 111, Ex. 1]

1. This example reappears in Someśvara's comm.

2. Ex. 58 reappears in the commentaries of Sūryadeva, Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 21. Also see *GSS*, *Miśraka-vyavahāra*, Ex. 331½.

3. Ex. 59 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 22.

In the topmost layer there is one brick, in the next there are four, in the next nine, and so on. The number of bricks used in the three piles are 140, 204 and 1785, respectively.

35. Sum of the series $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$

60. There are (three pyramidal) piles having 5, 4 and 9 cuboidal layers. They are constructed of cuboidal bricks (of unit dimensions) with one brick in the topmost layer. (Find the number of bricks used in each of them).¹ [Page 111, Ex. 2]

There is 1^3 brick in the topmost layer, 2^3 bricks in the next layer, 3^3 bricks in the next, and so on. The number of bricks in the three piles are 225, 100 and 2025, respectively.

36. Product of two given numbers by the formula

$$xy = \frac{1}{2} [(x+y)^2 - x^2 - y^2]$$

61. What are the products of 5 and 4, of 7 and 9, and of 8 and 10 ? Quickly say, separately. [Page 112, Ex. 1]

37. Two numbers whose difference and product are known

62. The product (of two numbers) is correctly seen to be 8 ; their difference is 2. (Of two other numbers) the product being 18, the difference is 7. Tell (me) the numbers multiplied in the two cases.

[Page 113, Ex. 1]

38. Interest

63. I do not know the (monthly) interest on 100, but I do know that the (monthly) interest on 100 plus interest on that interest accruing in 4 months is 6. Give out the monthly interest on 100.²

[Page 114, Ex. 1]

64. The monthly interest on 25 (*rūpas*) is not known. But the monthly interest on 25 *rūpas* lent out elsewhere at the same rate (of interest) is seen to amount to 3 minus $\frac{1}{5}$ *rūpas* in 5 months. I want to know the monthly interest on 25 (*rūpas*) as also the interest for 5 months on the interest of 25 (*rūpas*). [Page 115, Ex. 2]

1. Ex. 60 reappears in Yallaya's comm. on *A*, ii. 22.

2. Ex. 63 reappears in the commentaries on *A*, ii. 25 of Yallaya and Raghunātha-rāja.

65. The monthly interest on 100 (*rūpas*) is not known, but the interest on 100 (*rūpas*) lent out elsewhere (at the same rate of interest) is seen to amount with interest thereon to 15 *rūpas* in 5 months. I want to know—what is the monthly interest on 100 (*rūpas*) as also what is the interest that accrues in 5 months on the interest of 100 (*rūpas*) ?

[Page 115, Ex. 3]

39. Rule of Three

66 5 *palas* of sandalwood are purchased by me for 9 *rupakas*. How much of sandalwood will, then, be purchased for one *rupaka*?¹

[Page 117, Ex. 1]

67. If one *bhāra* (=2000 *palas*) of ginger is sold for 10 plus $\frac{1}{5}$ (*rupakas*), tell me quickly the price of 100 plus $\frac{1}{2}$ *palas* of ginger.

[Page 117, Ex. 2]

68. 1 $\frac{1}{2}$ *palas* of musk are to be had for 8 plus $\frac{1}{3}$ (*rupakas*). Let Kṛtavīrya find out how much of musk will be had for 1 plus $\frac{1}{5}$ (*rupakas*).²

[Page 118, Ex. 3]

69. A serpent of 20 cubits in length enters into a hole, moving forward at the rate of $\frac{1}{2}$ of an *āngula* per *muhūrta*³ and backward at the rate of $\frac{1}{6}$ of an *āngula* (per *muhūrta*) : in how many days does he get into the hole completely?⁴

[Page 118, Ex. 4]

40. Proportion and Partnership

70. (Out of 11 cattle) 8 are tamed and 3 to be tamed—so are the cattle described. Out of 1001 cattle, then, how many are tamed and how many to be tamed?⁵

[Page 118, Ex. 5]

1. Ex. 66 reappears in Yallaya's comm. on *A*, ii. 26-27 (a-b).

2. Ex. 68 reappears in Yallaya's comm. on *A*, ii. 26-27 (a-b).

3. 1 *muhūrta* = 48 minutes.

4. Ex. 69 reappears in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on, *A*, ii. 26. Raghunātha-rāja has, however, put the example in a slightly different form. A similar example is found to occur in the *Bakhshālī Manuscript*. Cf. G.R. Kaye, *Bakhshālī Manuscript*, Arch. Survey of India, New Imperial Series, vol. XLIII, Parts I and II, -1927, Ex. 99, p. 51.

5. Exs. 70 and 71 reappear in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on *A*, ii. 26. Ex. 70 reappears also in Someśvara's comm.

71. Five merchants collaborate (in a business) ; the capitals invested by them are (in the ratio of) 1 and the same number increasing successively by one (*i.e.*, 1, 2, 3, 4 and 5 respectively). The profit that accrued (on the whole capital) amounts to 1000. Say what should be given to whom. [Page 119, Ex. 6]

72. The combined profit of three merchants whose investments are in the ratio of $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ and $\frac{1}{6}$ respectively, amounts to 70 minus 1. What is whose profit (individually) ?¹ [Page 119, Ex. 7]

41. Rule of Five

73. Given that 100 increases by 5 in a month, say, if you are versed in (Ārya)bhaṭṭa's *Ganita*, by how much will 20 increase in 6 months.² [Page 119, Ex. 8]

74. 100 invested for 5 months increases by 5 ; by how much will 25 invested for 5 months increase ? [Page 120, Ex. 9]

75. If $4\frac{1}{2}$ *rūpakas* be the increase (interest) on 100 (*rūpakas*) for $3\frac{1}{2}$ months, what will be the increase on 50 *rūpakas* for 10 months ?³ [Page 120, Ex. 10]

76. A sum of 20 plus $\frac{1}{2}$ (*rūpakas*) increase by 1 plus $\frac{1}{3}$ *rūpakas* in 1 plus $\frac{1}{5}$ months. (Say) after carefully understanding 'the method of elimination of divisors' from the aphorism of the (Ārya)-bhaṭṭa-*tantra*, what will be the increase of 7 minus $\frac{1}{4}$ (*rūpakas*) in 6 plus 1/10 months.⁴ [Page 121, Ex. 11]

42. Rule of Seven

77. If 9 *kuḍuvās* of pure parched and flattened rice are obtained daily for an elephant whose height is 7 (cubits), periphery 30 (cubits), and length 9 (cubits),⁴ say how much of parched and flattened

1. Ex. 72 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 26.

2. Ex. 73 reappears in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 26.

3. Ex. 75 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 26.

4. In Kauṭilya's *Arthaśāstra*, an elephant whose height is 7 cubits, length 9 cubits, breadth 10 cubits and age 40 years is described as the best.

rice will (have to) be obtained for an elephant whose height is 5 (cubits), length 7 (cubits), and periphery 28 (cubits).¹

[Page 121, Ex. 12]

78. If two and a half *kuḍuvas* of kidney beans (*māṣa*) are obtained for an excellent elephant whose height is 4 cubits, length 6 (cubits), and breadth 5 (cubits), how much should be obtained for an elephant whose height is 3 (cubits), length 5 (cubits), and breadth $4\frac{1}{2}$ (cubits)?²

[Page 121, Ex. 13]

43. Inverse Proportion

79. When one *pala* is equivalent to 5 *suvarṇas*, a certain quantity of gold weighs 16 *palas*. What will the same gold weigh when one *pala* is equivalent to 4 *suvarṇas*?³

[Page 122, Ex. 14]

80. 8 baskets are seen (to contain the whole grain) when each (basket) contains 14 *prasṛtis*⁴ (of grain); say how many baskets would be (required) when each (basket) can contain 8 *prasṛtis* (of grain) (only).⁵

[Page 122, Ex. 15]

44. Simplification of Fractions

81. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$ and $\frac{1}{4}$ being respectively added together (two at a time), say what is the aggregate.⁶

[Page 123, Ex. 1]

1. Exs. 76 and 77 reappear in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on *Ā*, ii. 26.

2. After solving this example, Bhāskara I adds : "Similarly, (the rules of Āryabhaṭa I) should be applied to problems involving nine quantities or more." This shows that the so-called rules of nine and eleven, etc. were well known in the time of Bhāskara I.

3. Ex. 79 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 26.

4. *Prasṛti* is a measure of grain, equivalent to one handful. According to *Anuyogadvāra-sūtra*, 2 *prasṛtis* are equivalent to 1 *setikā*. For *setikā*, see above Introduction, p. lxxx.

5. Ex. 80 reappears in Yallaya's comm. on *Ā*, ii. 26.

6. Ex. 81, in different words, is found to occur in Pṛthūdaka's comm. on *BrSpSi*, xii. 8.

82. What are the sums of $1/2$, $1/6$ and $1/3$, and of $1/2$, $1/6$, $1/12$, $1/20$ and $1/5$?¹ [Page 123, Ex. 2]

83. Calculate, O mathematicians, what the following sums amount to (when added together) : $1/2$ minus $1/6$; $1/5$ minus $1/7$; and $1/3$ minus $1/4$. [Page 123, Ex. 3]

45. Method of Inversion

84. A number is multiplied by 2 ; then increased by 1 ; then divided by 5 ; then multiplied by 3 ; then diminished by 2 ; and then divided by 7 : the result (thus obtained) is 1. Say what is the initial number.² [Page 124, Ex. 1]

85. What is that number which when multiplied by 3, then diminished by 1, then halved, then increased by 2, then divided by 3 and finally diminished by 2, yields 1 ? [Page 125, Ex. 2]

46. Simultaneous Linear Equations

86. In a forest there are (four) herds of elephants consisting (severally) of elephants in rut, elephants not in rut, female elephants, and young elephants. The sums of the elephants in the four herds excluding one (herd), in turn, are known to be 30, 36, 49 and 50 (respectively). Correctly state the total number of elephants and also the number in each herd separately.³ [Page 126, Ex. 1]

87. The sums of the numbers of elephants, horses, goats, asses, camels, mules and cows excluding one of those animals at a time, are respectively 28, and the same number (*i.e.*, 28) successively diminished by 1, the last number (thus obtained) being further di-

1. This example reappears in Someśvara's comm. on \bar{A} , ii. 27.

2. Ex. 84 reappears in the commentaries of Yallaya and Raghunātha-rāja on \bar{A} , ii. 28.

3. Ex. 86 reappears in the commentaries of Sūryadeva and Raghunātha-rāja on \bar{A} , ii. 29. It requires the solution of the simultaneous equations : $x_2 + x_3 + x_4 = 30$, $x_3 + x_4 + x_1 = 36$, $x_4 + x_1 + x_2 = 49$, $x_1 + x_2 + x_3 = 50$, where x_1 , x_2 , x_3 and x_4 denote the numbers of animals in the four herds. See B. Datta and A.N. Singh, *History of Hindu Mathematics*, Part II, pp. 47 ff.

nished by 1. If you have read the whole of the (chapter on) *Ganita* composed by Āryabhaṭa from a teacher, correctly state the total number of the animals and also the numbers of the different animals separately.¹

[Page 126, Ex. 2]

47. Simple Equations

88. (There are two merchants.) With the first merchant are seen by me 7 strong horses bearing auspicious marks and money in hand amounting to 100 (*rūpakas*) ; with the second (merchant) there are 9 horses and money amounting to 80 (*rūpakas*). If the two merchants be equally rich and the price of each horse be the same, tell (me) the price of one horse and also the equal wealth (with them).²

[Page 127, Ex. 1]

89. A certain person has 8 *palas* of saffron and money amounting to 90 *rūpakas* ; another person possesses 12 *palas* of saffron and 30 *rūpakas* ; (and the two persons are equally rich). If the two persons have bought the saffron at the same rate per *pala*, I want to know the price of one *pala* (of saffron) and also the equal wealth with the two.

[Page 127-28, Ex. 2]

90. $7 yāvattāvat + 7 rūpaka = 2 yāvattāvat + 12 rūpaka$. What is the value of 1 *yāvattāvat* ?

[Page 128, Ex. 3]

91. $9 gulikā + 7 rūpaka = 3 gulikā + 13 rūpaka$. What is the price of 1 *gulikā* ?

[Page 128, Ex. 4]

92. $9 gulikā - 24 rūpaka = 2 gulikā + 18 rūpaka$. Say what the price of 1 *gulikā* is.

[Page 128, Ex. 5]

48. Meeting of two travellers

93. One (man) goes from Valabhī at the speed of $1\frac{1}{2}$ *yojanas* a day ; another (man) comes (along the same route) from Harukaccha at the speed of $1\frac{1}{4}$ *yojanas* a day. The distance between the two

1. If $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ and x_7 are the numbers of the various animals and s their sum, then we have to solve the simultaneous equations : $s - x_1 = 28$, $s - x_2 = 27$, $s - x_3 = 26$, $s - x_4 = 25$, $s - x_5 = 24$, $s - x_6 = 23$, $s - x_7 = 21$.

2. Similar examples occur in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 30.

(places) is known to be 18 *yojanas*. Say, O mathematician, after how much time (since start) will they meet each other.¹ [Page 131, Ex. 1]

94. One man goes from Valabhī to the Ganges at the speed of $1\frac{1}{2}$ *yojanas* a day, and at the same time another man proceeds from Śivabhāgapura at the speed of $2/3$ *yojanas* a day. The distance between the two (places) has been stated by the learned to be 24 *yojanas*. If they travel along the same route, after how much time will they meet (each other)?² [Page 131, Ex. 2]

49. Indeterminate equations of the first degree

(a) Residual pulveriser (*sāgra-kuṭṭākāra*)

95. A number leaves 1 as the remainder when divided by 5, and 2 (as the remainder) when divided by 7. Calculate what that number is. [Page 133, Ex. 1]

Solution. Let the desired number be N . Then $N=5x+1=7y+2$, whence $(7y+1)/5=x$. Solving this, we get $x=3, y=2$ as the least integral solution. Therefore $N=16$. Since this number is satisfied by two divisors, it is called *dvyagra*.

96. A number yields 5 as the remainder when divided by 12, and the same number is again seen by me to yield 7 as the remainder when divided by 31. What is that number?³ [Page 133, Ex. 2]

97. Calculate what is that number which is said to yield 5 as the remainder when divided by 8, 4 when divided by 9, and 1 when divided by 7. [Page 134, Ex. 3]

Solution. Let the desired number be N . Then $N=8x+5=9y+4=7z+1$. We first solve $N=8x+5=9y+4$ or $(9y-1)/8=x$. This gives $x=1+9t, y=1+8t$ as the general solution, so that $N=72t+13$. Now we solve $N=72t+13=7z+1$ or $(72t+12)/7=z$ or $(2t+5)/7=z'$. This gives $t=1$, as the least integral value of t .

1. If t denotes the required time in days, then $1\frac{1}{2}t+1\frac{1}{4}t=18$, giving $t=6\frac{6}{11}$ days.

2. If t denotes the required time in days, then $1\frac{1}{2}t-\frac{2}{3}t=24$, giving $t=28\frac{4}{5}$ days.

Exs. 93 and 94 reappear in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 31.

3. Answer 317.

Therefore $N=85$. Since this number is satisfied by three divisors, it is called *tryagra*.

98. Quickly say, O mathematician, what is that number which when divided by the numbers beginning with 2 and ending in 6 (in each case) leaves 1 as the remainder, and is exactly divisible by 7.¹

[Page 134, Ex. 4]

(b) Non-residual pulveriser (*niragra-kuṭṭakāra*)

99. 8 is multiplied by some number and the product is increased by 6 and that sum is then divided by 13. If the division be exact, what is the (unknown) multiplier and what is the resulting quotient ?

[Page 135, Ex. 5]

Solution. Let the multiplier be x and the quotient y . Then we have to solve the equation $(8x+6)/13=y$. Solving this, we get $x=9$, $y=6$.

100. 11 is multiplied by a certain number, the product is diminished by 3, and the difference (thus obtained) being divided by 23 is (found to be) exactly divisible. Tell me the quotient and the multiplier.²

[Page 136, Ex. 6]

Exs. 95 to 98 are illustrations of the residual pulveriser (*sāgra-kuṭṭakāra*) and Ex. 99 and 100 are illustrations of the non-residual pulveriser (*niragra-kuṭṭakāra*). Classification of the pulveriser (*kuṭṭakāra*) into the residual (*sāgra*) and non-residual (*niragra*) varieties is probably due to Bhāskara I. Such classification is not found to occur in the *Brāhma-sphuṭa-siddhānta* of Brahmagupta who was a contemporary of Bhāskara I. Bhāskara I has shown that Āryabhaṭa I's rule (*A*, ii. 32-33) is applicable to both the residual and non-residual pulverisers.

Examples like 95 to 98 are now known as 'the Chinese problems of remainders'. One such example occurs in the Chinese arithmetical work, the *Sun-Tsū Suar-ching*, written about the last quarter of the first century A.D. Sun Tsū, the author of the work, was able to get only a single solution of his problem. A general

1. Answer 301. This example reappears in the commentaries of Sūryadeva and Raghunātha-rāja on *A*, ii. 32-33.

2. Answer 8, 17,

solution of the indeterminate equation of the first degree was not known in China even in the sixth and seventh centuries. "By that time, an indeterminate problem was attacked by three successive Chinese mathematicians of note and they obtained only three tentative solutions.¹ The Chinese indeterminate analysis, called *t'ai-yen-shu* or *t'ai-yen-ch'iu-i-shu* ('great extension method of finding unity') was materially developed by the Buddhist priest I-tsing in 727 A.D. and later on by Ch'in Chiu-shao in 1247 A.D.² Now, I-tsing was a Sanskrit scholar. He came to India in 673 A.D. and learnt, amongst various other things, the ingenious device of solving astronomical problems with the help of indeterminate analysis which seems to have been a favourite subject of study with the learned Hindu scholars of the time. On return to his native land, I-tsing availed himself of this helpful device in composing a new calendrical system for the Chinese and for so doing he was once accused of too much Hindu bias by the native Chinese calendar-makers. Professor Mikami has pointed out that the Chinese interest in indeterminate analysis grew after their contact with the Hindu culture and he seems to be of the further opinion that it did so, indeed, under the influence of the latter.³ It is, however, noteworthy that the interest of the Chinese in indeterminate analysis always remained confined amongst the astronomers.⁴"⁵

50. Astronomical examples on the Pulveriser

101. The mean (position) of the Sun has been observed by me at sunrise to be in the sign Leo in the middle of the *navamāṁśa*

1. *Toung Pao*, vol. xiv (1913), p. 203.

2. Cf. Yoshio Mikami, *The development of mathematics in China and Japan*, Leipzig, 1913, pp. 58, 63 et seq. Also cf., N.K. Majumdar, 'On Chinese indeterminate analysis,' *Bull. Calcutta Math. Soc.*, vol. 5, pp. 9-11.

3. Cf. Mikami, *l.c.*, p. 58.

4. Cf. Mikami, *l.c.*, p. 65.

5. Cf. B. Datta, 'The Hindu contributions to mathematics—Presidential Address at the Annual Meeting of the Association, *Bull. Math. Association, University of Allahabad*, vol. II, 1928-29, pp. 9-10.

6. For a detailed discussion of the early Hindu theory of the planetary pulveriser, see K.S. Shukla, *Laghu-Bhāskarīya* (pp. 103-14) and the *Mahā-Bhāskarīya* (pp. 29-46, 219-24).

Sagittarius.¹ Calculate the *ahargāṇa* (*i. e.*, the number of days elapsed since the beginning of Kaliyuga when the longitude of the planets was zero) according to the (*Ārya*)*bhaṭa-śāstra*, and also the revolutions performed by the Sun since the beginning of Kaliyuga.²

[Page 137, Ex. 7]

Mean longitude of the Sun = 4 signs $28^{\circ}20' = 8900'$. Multiplying 8900 by 210389 (*i. e.*, abraded civil days) and dividing the product by 21600 (*i.e.*, minutes in a revolution), we get 86688. This is the residue of the revolution. Since the Sun's abraded revolution-number : abraded civil days in a yuga :: 576 : 210389, we have to solve the equation :

$$\frac{576x - 86688}{210389} = y, \quad (1)$$

where x is the *ahargāṇa* and y the revolutions performed by the Sun.

The least integral solution of this comes out to be

$$x = 105345$$

$$y = 288.$$

Actual calculation will show that solving problems of the above type is a tedious affair. It is convenient to use the tables given by Bhāskara I, given in Appendix II, p. 335 below. For example, in the present case, Table 1 gives that the solution of the equation

$$\frac{576x - 1}{210389} = y,$$

as $x = 94602$, $y = 259$. To get the values of x and y satisfying (1), the process is as follows : Multiply 94602 by 86688 and divide the product by 210389. This gives 105345 as the remainder, which is the required value of x . Again, multiply 259 by 86688 and divide the product by 576. This gives 288 as the remainder, which is the required value of y .

1. The *navamāṁśa* Sagittarius of the sign Leo is the ninth *navamāṁśa* (=ninth part) of that sign and extends from $146^{\circ} 40'$ to 150° of longitude. The longitude of the middle point of that *navamāṁśa* is thus $148^{\circ} 20'$.

2. This example has been solved by Govinda-svāmī and Parameśvara in their commentaries on *MBh*, i. 47.

102. Given that 100 minutes of the eighth sign are to be traversed by the Sun, say quickly, after giving careful thought, O intelligent one, if the *Ganita* of Aśmaka (*aśmakasya ganitam*) is known to you, all the years that have elapsed this day since the beginning of Kaliyuga. Also state correctly the number of days elapsed since the beginning of Kaliyuga.¹ [Page 138, Ex. 8]

Solution Here, part of the revolution to be traversed by the Sun = 7 signs 100'.

The corresponding residue of the revolution is 123701. We have, therefore, to solve the equation

$$\frac{576x + 123701}{210389} = y, \quad (1)$$

where x is the required *aharganya* and $y-1$ the number of years elapsed. The least integral solution of (1) comes out to be

$$x = 105345$$

$$y-1 = 288.$$

According to Govinda-svāmī's and Parameśvara's interpretations, part of the revolution to be traversed by the Sun = 4 signs 100'. The corresponding residue of the revolution is 71104. The resulting equation is

$$\frac{576x + 71104}{210389} = y,$$

of which the least solution is

$$x = 186889$$

$$y = 512.$$

103. The signs together with the revolutions of (the mean longitude of) the Sun as calculated from the *aharganya* have been blown away by the wind; 21 degrees and 59 minutes remain

1. This example occurs also in the commentaries of Govinda-svāmī and Parameśvara on *MBh*, i. 51.

Exs. 101 and 102 are the illustrations of the so-called revolution-pulveriser (*mandala-kutṭakāra*).

(undisturbed). Give out the traversed part (*i.e.*, the longitude) of the Sun as also the number of days (elapsed since the beginning of Kaliyuga).¹

[Page 139, Ex. 9]

Solution. Here $21^\circ 59' = 1319'$. Also since Sun's revolution-number : civil days in a *yuga* = 576 : 210389,

$$\frac{\text{Sun's revolution-number reduced to signs}}{\text{civil days in a } yuga} = \frac{6912}{210389}.$$

Multiplying 1319 by 210389 and dividing the product by 1800 (the number of minutes in a sign), we get 154168 as the quotient. This is the residue of the signs (*rāśiśeṣa*). The pulveriser to be solved is therefore

$$\frac{6912x - 154168}{210389} = y,$$

where x denotes the required *ahargana* and y the Sun's mean longitude in terms of complete signs.

Solving the above equation, we get $x = 176564$, $y = 5800$. Hence the *ahargana* = 176564 days, and the Sun's longitude = 483 revs. 4 signs $21^\circ 59'$.

Alternative Solution. Under the above example, Bhāskara I refers to an alternative method which was used by certain astronomers of his time. That method may be explained as follows :

Let b be the residue of the revolutions and r revs. s signs $21^\circ 59'$ be the Sun's mean longitude. Then

$$\frac{12b}{210389} = s + \frac{154168}{210389}$$

or $\frac{12b - 154168}{210389} = s$, (1)

where $\frac{576x - b}{210389} = r$, (2)

x denoting the *ahargana* as before.

1. This is an example of the so-called sign-pulveriser (*rāśi-kuṭṭakāra*). It occurs, in different words, in Raghunātha-rāja's commentary on *A*, ii. 32-33.

The value of b and s satisfying (1) may be derived from the solution of $\frac{12B-1}{210589} = S$, as $154168 B=b$ and $154168 S=s$. Thus b being determined, x and r are obtained by solving (2).

104. The revolutions, signs and degrees of the Sun's (mean) longitude (*lit.* traversed by the Sun) have all been carried away by the wind ; 5 minutes are seen (to remain undisturbed). If you are well versed in the *Āsmakīya* (*i.e.*, the *Āryabhaṭīya*), say in a moment the *ahargāṇa* and the revolutions, etc., of (the longitude of) the Sun.¹

[Page 140, Ex. 10]

Solution. Since Sun's revolution-number : civil day in a *yuga*= $576 : 210389$, therefore, multiplying 5 by 210389 and dividing the product by 60 (*i.e.*, the number of minutes in a degree), we obtain 17532 as the quotient. This is the residue of the degrees. We have, therefore, to solve the pulveriser

$$\frac{576 \times 360 x - 17532}{210389} = y,$$

where x denotes the *ahargāṇa* and y the number of complete degrees traversed by the Sun in x days.

Solving the above pulveriser, we get $x=62715$, $y=61812$. Hence the required *ahargāṇa*=62715 days, and the Sun's longitude =171 revs. 8 signs $12^\circ 5'$.

*Alternative Solution.*² Let R be the residue of the signs for the Sun, and b the degrees of the Sun's longitude. Then

$$\frac{30 R}{210389} = b + \frac{17532}{210389}, \text{ i.e., } \frac{30 R - 17532}{210389} = b.$$

Solving this we get R and b . Now, proceeding as in the alternative method of Ex. 103, we get the *ahargāṇa* and the revolutions and signs of the Sun's longitude.

1. This is an example of the so-called degree-pulveriser (*bhāga-kuṭṭākāra*). It reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 47 and Raghunātha-rāja's comm. on *Ā*, ii. 32-33.

2. Bhāskara I ascribes this method to other mathematicians.

105. The revolutions, signs, degrees and minutes (of the mean longitude of the Sun) have been carried away by the wind : (the remaining) 1 second is seen (undisturbed). Say the *ahargana* and the revolutions, signs, degrees and minutes that have been traversed by the Sun.¹ [Page 141, Ex. 11]

Solution. Multiplying 1 by 210389 and dividing the product by 60, we get 3506 as the quotient ; this is the residue of the minutes. We have, therefore, to solve the pulveriser

$$\frac{576 \times 21600 x - 3506}{210389} = y, \text{ i.e., } \frac{12441600x - 3506}{210389} = y, \quad (1)$$

where x denotes the *ahargana* and y the minutes traversed by the Sun in x days. Thus we get $x = 125342$, $y = 7412246$. Hence the *ahargana* = 125342 days and the Sun's longitude = 343 revs. 1 sign $27^\circ 26' 1''$.

106. The mean longitude of the Sun (for sunrise) on a Wednesday is stated to be 8 signs, 25 degrees, 36 minutes, and 10 seconds. State correctly after how much time (since the beginning of Kaliyuga) will the Sun again assume the same position (at sunrise) on a Thursday, Friday and Wednesday.² [Page 142, Ex. 12]

Solution. (i) *Ahargana for Wednesday*

We first find the *ahargana* elapsed at sunrise on Wednesday when the Sun's mean longitude is 8 signs $25^\circ 36' 10''$. Since the Sun's mean longitude = 8 signs $25^\circ 36' 10''$ or $956170''$, the residue of the revolutions = 155222, [see *MBh*, i. 46 (c-d)]. Thus we have to solve the equation

$$\frac{576x - 155222}{210389} = y,$$

1. This is an example of the so-called minute-pulveriser (*liptā-kuṭṭākāra*). It reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *Ā*, ii. 32-33.

2. This is an example of the so called week-day pulveriser (*vāra-kuṭṭākāra*). This example reappears in the commentaries of Govinda-svāmī and Parameśvara on *MBh*, i. 48 and in Raghunātha-rāja's comm. on *Ā*, ii. 32-33,

where x is the *ahargana* and y the revolutions performed by the Sun. Solving this equation, we get $x=1000$, $y=2$. Hence the *ahargana*, for the given Wednesday = 1000.

(ii) *Ahargana for Thursday*

Now, we have to find the *ahargana* elapsed at sunrise on a Thursday when the Sun again occupies the same position.

Let the required *ahargana* be $1000+A$. Then in A days the Sun will describe complete revolutions. Also, since Thursday occurs one day after Wednesday, the residue of the week-cycle is unity. In other words,

$$\frac{576A}{210389} \text{ and } \frac{A-1}{7}$$

will be whole numbers. If we assume A to be a multiple of 210389, we have simply to determine A such that $A-1$ may be completely divisible by 7. Let $A=210389x$. Then we have to solve the equation

$$\frac{210389x-1}{7}=y \quad (1)$$

or $\frac{4x-1}{7}=y' \quad (2)$

where $y=30055x+y'$.

Evidently, a solution of (2) is $x=2$, $y'=1$. The corresponding solution of (1) is $x=2$, $y=30055\times 2+1=60111$.

The required *ahargana* is therefore $1000+A=1000+210389x=1000+210389\times 2$ or 421778.

(iii) *Ahargana for Friday*

In this case, the residue of the week-cycle is 2. So, let the *ahargana* be $1000+210389x$. Then we have to solve the equation

$$\frac{210389x-2}{7}=y \quad (3)$$

or $\frac{4x-2}{7}=y' \quad (4)$

where $y=30055x+y'$.

Evidently, a solution of (4) is $x=4$, $y'=2$. The corresponding solution of (3) is $x=4$, $y=30055x+2=120222$. The required *ahargana* is therefore 842556.

(iv) *Ahargana for next Wednesday*

As before, let the *ahargana* be $1000+210389x$. In this case, the residue of the week-cycle is 0 and so $x=7$, so that the required *ahargana* is 1473723.

107. The signs and degrees traversed by the Sun have been blown away by the wind ; the minutes to be traversed amount to $11+25$ (*i.e.*, 36). State the *ahargana* and (the mean longitude of) the Sun.¹

[Page 143, Ex. 13]

Solution. Since the minutes to be traversed are given to be 36, the minutes traversed are $60-36=24$.

Multiplying 24 by 210389 and dividing the product by 60, we obtain 84156 as the quotient. This is the residue of the degrees. We, have, therefore, to solve the pulveriser

$$\frac{576 \times 360 x - 84156}{210389} = y, \text{ i.e., } \frac{207360 x - 84156}{210389} = y, \quad (1)$$

where x denotes the required *ahargana* and y the degrees traversed by the Sun in x days.

From Table 1 (see below, Appendix II, p. 335), we find that the least integral solution of $(207360 x - 1)/210389 = y$ is $x=59873$, $y=59011$. To get the solution of (1), we multiply 59873 and 59011 by 84156 and divide the resulting products by 210389 and 207360, respectively. The remainders of the two divisions are 66027 and 65076, respectively. These give the values of x and y satisfying (1). Hence *ahargana*=66027 days and the Sun's longitude=180 revs. 9 signs $6^\circ 24'$.

1. This is another example of the degree-pulveriser, but instead of the minutes traversed being given, the minutes to be traversed have been given. Raghunātha-rāja gives a similar example with 36 as minutes traversed.

Alternative Solution. The minutes to be traversed by the Sun are equal to 36. Multiplying 36 by 210389 and dividing the product by 60, we obtain 126233 as the quotient. We have, therefore, to solve the equation

$$\frac{576 \times 360 x + 126233}{210389} = y, \text{ i.e., } \frac{207360 x + 126233}{210389} = y, \quad (1)$$

where x denotes the *ahargana* and $(y-1)$ the degrees traversed by the Sun in x days.

From Table 1 (see below, Appendix II, p. 335), we find that the least integral solution of $(207360 x - 1)/210389 = y$ is $x = 59873$, $y = 59011$; therefore the least integral solution of $(207360x + 1)/210389 = y$ is $x = 210389 - 59873 = 150516$, $y = 207360 - 59011 = 148349$.

To get the solution of (1), we multiply 150516 and 148349 by 126233 and divide the resulting products by 210389 and 207360, respectively. The remainders of the two divisions are 66027 and 65077, respectively. These are the values of x and y satisfying equation (1).

108. The Sun and Moon on a Sunday at sunrise are carefully seen by me to be in (the sign) Libra. The degrees of their (mean) longitudes are 12 and 2, respectively; the minutes are 1 and 40, respectively. After how many days will they assume the same longitudes again (at sunrise) on a Thursday, Friday, and Saturday, respectively? (It is also given that) the (mean) longitude of the Sun is in excess by 17 seconds (over that given above); whereas from the (mean) longitude of the Moon (given above) 18 seconds have to be subtracted.¹

[Page 144, Ex. 14]

Solution. Sun's longitude on Sunday = 6 signs $12^\circ 1' 17''$

Moon's longitude on Sunday = 6 signs $2^\circ 39' 42''$

It can be found easily that the Sun and Moon assume these longitudes when *ahargana* = 7500 days.

1. This is an example of the week-day pulveriser with two residues. This example occurs also in the author's *Mahā-Bhāskariya* (viii. 21-22), and reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 48 and, in different words, in Raghunātha-rāja's comm. on *Ā*, ii. 32-33.

The problem now is to find the *ahargana* when the Sun and Moon assume the above longitudes at sunrise on a Thursday, Friday and Saturday, respectively.

(i) *Ahargana for Thursday*

Let the *ahargana* be $7500 + A$. Obviously, in A days the Sun and Moon will describe complete revolutions. Also since Thursday occurs 4 days after Sunday, $A - 4$ will be perfectly divisible by 7. In other words,

$$\frac{576A}{210389}, \quad \frac{78898A}{2155625}, \text{ and } \frac{A-4}{7}$$

will be whole numbers. If we assume $A = 131493125x$ (where 131493125 is the L.C.M. of 210389 and 2155625), the first two fractions will obviously be whole numbers, and we have only to make $(131493125x - 4)/7$ a whole number. Let

$$\frac{131493125x-4}{7} = y,$$

or $\frac{x-4}{7} = z$, where $y = 18784732x + z$.

Solving this equation, we see that $x = 4$ makes $(131493125x - 4)/7$ a whole number. Therefore the required *ahargana*

$$\begin{aligned} &= 7500 + A = 7500 + 131493125x \\ &= 7500 + 131493125 \times 4 \\ &= 525980000 \text{ days.} \end{aligned}$$

(ii) *Ahargana for Friday*

In this case, the required *ahargana* is obviously equal to $7500 + 131493125 \times 5$, i.e., 657473125 days.

(iii) *Ahargana for Saturday*

In this case, in the same way, the required *ahargana*

$$= 7500 + 131493125 \times 6, \text{ i.e., } 788966250 \text{ days.}$$

109. The sum of the (mean) longitudes of the Sun and the Moon is seen to be 1 sign, 5 degrees and 30 minutes. State the *ahargana* and the number of (complete) revolutions performed (by them).¹ [Page 145, Ex. 15]

1. This example, stated in different words, reappears in Raghunātha-rāja's comm. on Ā, ii. 32-33.

Solution. The revolutions of the Sun and the Moon in 1577917500 days are, respectively, 4320000 and 57753336. Therefore, assuming that x is the required *ahargana* and y the sum of the revolutions traversed by the Sun and Moon both, we have

$$\frac{(4320000 + 57753336)x}{1577917500} = y \text{ revs. 1 sign } 5^\circ 30'$$

or $\frac{5172778x}{131493125} = y + \frac{2130}{21600} \text{ revs.} = y + \frac{12966683}{131493125} \text{ revs.}$

neglecting a fraction in the numerator on the right because it must be integral,

or $\frac{5172778x - 12966683}{131493125} = y.$

Solving this, we get $x = 87942886$, $y = 3459565$. Hence the required *ahargana* = 87942886 days. The revolutions performed by the Sun and the Moon may be easily derived from the *ahargana*.

110. The (mean) longitude of Mars at the time of the completion of a revolution of the (mean) Sun is seen to be 2 signs, 15 degrees and 5 minutes. State the revolutions performed by Mars and the Sun.¹ [Page 145, Ex. 16]

Solution. Let x be the *ahargana* and y and z the revolutions performed by the Sun and Mars, respectively. Then we have

$$\frac{576x}{210389} = y \quad (1)$$

and $\frac{191402x}{131493125} = z \text{ revs. 2 signs } 15^\circ 5', \quad (2)$

because Sun's revolution number : civil days in *yuga* = 576/210389, and Mars' revolution-number : civil days in a *yuga* = 191402/131493125. Eliminating x between (1) and (2), we get

$$\frac{210389 \times 191402y}{576 \times 131493125} = z + \frac{4505}{21600} \text{ revs.,}$$

1. This example reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 52 and in Rāghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

or $\frac{95701 y}{180000} = z + \frac{37542}{180000}$ revs.,

neglecting a fraction in the numerator on the right,

or $\frac{95701 y - 37542}{180000} = z.$ (3)

Solving (3), we get $y = 68142$, $z = 36229.$

111. Jupiter having ascended the middle point of the degree occupied by its own *Ucca*, what is the (arcual) distance traversed (since the beginning of Kaliyuga) by the Sun who has illumined by the profusion of its lustre the faces of the quarters? —asks an Āśmakīya (*i.e.*, a disciple of Āryabhaṭa I). O you of vast intellect, quickly tell him (the answer).¹

[Page 146, Ex. 17]

By the middle point of the degree occupied by Jupiter's *Ucca*, Bhāskara I means that point whose longitude is 3 signs, 4 degrees and 30 minutes. Evidently, Bhāskara I is referring to the position of Jupiter's *Ucca* mentioned in the Hindu works on nativity (*Jātaka* or *Horā*). According to the *Bṛhajjātaka* (i. 13) of Varāhamihira, Jupiter's *Ucca* lies in the fifth degree of Cancer. This is what Bhāskara I means in the above example when he speaks of the degree occupied by Jupiter's *Ucca*. Thus, the longitude of Jupiter meant in the above example = 3 signs $4^\circ 30' = 5670'$.

Solution. Let x be the Sun's longitude reduced to minutes of arc and y the revolutions traversed by Jupiter (since the beginning of Kaliyuga). Then (vide *MBh*, i. 10) we have

$$x = \frac{(21600 y + 5670) \times 4320000}{364224}$$

or $\frac{364224 x - 5670 \times 4320000}{21600 \times 4320000} = y,$

or $\frac{1897 x - 127575000}{486000000} = y.$

Solving this equation, we get $x = 78975000' = 3656$ revs.
3 signs, and $y = 308$ revs.

1. This example reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

112. The (mean) longitude of the Sun for midnight is found to be 9 signs, 15 degrees, 32 minutes, and 40 seconds (*lit.* $\frac{2}{3}$ of a minute). Quickly say the *ahargāṇa* and the revolutions (performed by the Sun) according to the *Āśmakiya* (*i.e.*, the *Āryabhaṭīya*).¹

[Page 147, Ex. 18]

Solution. Mean longitude of the Sun = 9 signs $15^\circ 32' 40''$. Hence, the residue of the revolutions = 166876. [See *MBh*, i. 46 (c-d)]. We have, therefore, to solve the equation

$$\frac{576(x - \frac{1}{4}) - 166876}{210389} = y,$$

where $x - \frac{1}{4}$ is the required *ahargāṇa* and y the revolutions performed by the Sun, or

$$\frac{144X - 166876}{210389} = y, \quad (1)$$

where $X = 4x - 1$

Solving (1), we get $X = 7003$, $y = 4$, giving $x = 1751$.

Hence the required *ahargāṇa* is $1750\frac{3}{4}$ and the number of revolutions performed by the sun is 4.

113. The (mean) longitude of the Sun, (partly) hidden behind the lofty peak of the Sunset Mountain, in terms of revolutions, etc., is completely forgotten. The residue of the minutes is, however, correctly known to be 103. Quickly say the *ahargāṇa* reckoned from the beginning of Kaliyuga as also the (mean) longitude of the Sun in terms of revolutions, etc.²

[Page 148, p. 19]

Solution. Let $x + \frac{1}{2}$ be the *ahargāṇa* and y the number of minutes traversed by the Sun at sunset since the beginning of Kaliyuga. Then

$$\frac{576 \times 21600(x + \frac{1}{2}) - 103}{210389} = y,$$

1. This example reappears in Raghunātha-rajā's comm. on *A*, ii. 32-33.

2. This example reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

$$\text{or } \frac{12441600 \lambda - 206}{210389} = \beta, \quad (1)$$

where $\lambda = 2x + 1$, $\beta = 2y$.

From Table 1 (see below, Appendix II, p. 335) the values of α , γ satisfying the equation $(12441600 \alpha - 1)/210389 = \gamma$ are $\alpha = 81647$, $\gamma = 4828291$. Therefore, multiplying 81647 by 206 and dividing the product by 210389 we get 198551 as the remainder ; this is the value of λ in (1). Again multiplying 4828291 by 205 and dividing the product by 12441600 we get 11741546 as the remainder ; this is the value of β in (1).

Thus we have $x = 99275$ and $y = 5870773$.

Hence the required *ahargana* is $99275\frac{1}{4}$ days and the mean longitude of the Sun is 5870773 minutes, i.e., 271 revs. 9 signs $16^\circ 13'$.

114. The residue of the revolutions of the meridian Sun, who has brightened up the faces of the quarters by the bundle of its brilliant rays, is seen to be 154790. Let the *ahargana* and the revolutions performed (by the Sun) in that time be given out by one who has properly studied the indeterminate analysis taught in the *Āsmakīya*.¹ [Page 148, Ex. 20]

Solution. Let $x + \frac{1}{4}$ be the *ahargana* and y the revolutions performed by the Sun. Then

$$\frac{576(x + 1/4) - 154790}{210389} = y,$$

$$\text{or } \frac{144 u - 154790}{210389} = y,$$

where $u = 4x + 1$.

Solving this equation, we get $u = 3997$, $y = 2$. Therefore $x = 999$. Hence the required *ahargana* = $999\frac{1}{4}$ days and the revolutions performed by the Sun = 2.

115. The revolutions, etc., of the Sun's mean longitude, calculated from an *ahargana* plus a few *nādis* elapsed, have now been destroyed by the wind ; the residue of the minutes is seen by me to

1. This example reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

be equal to 71. State the *ahargāṇa*, the Sun's (mean) longitude, and the correct number of the *nāḍīs* (used in the calculation).¹

[Page 149, Ex. 21]

Solution. Here we have to solve the equation

$$\frac{576 \times 12 \times 30 \times 60 (x + n/60) - 71}{210389} = y, \quad (1)$$

where x is the *ahargāṇa*, y the minutes traversed by the Sun since the beginning of Kaliyuga, and n the *nāḍīs* elapsed.

(1) may be written as

$$\frac{207360 X - 71}{210389} = y, \quad (2)$$

where $X = 60x + n$.

Solving (2), we get $X = 43203$, $y = 42581$, whence we have $x = 720$, $n = 3$.

Hence the required *ahargāṇa* is 720, the *nāḍīs* elapsed are 3, and the mean longitude of the Sun is 42581 minutes, i.e., 1 rev. 11 signs $19^\circ 41'$.

116. 825 multiplied by 100 is the number denoting the residue of the revolutions of the Sun as determined from the (tabulated) revolutions and civil days as they are (*i.e.*, without abrading them). Calculate therefrom the *ahargāṇa* and the revolutions (performed by the Sun).²

[Page 150, Ex. 22]

Solution. Let x denote the *ahargāṇa* and y the revolutions made by the Sun. Then

$$\frac{4320000 x - 82500}{1577917500} = y$$

or $\frac{576 x - 11}{210389} = y$.

1. This example occurs also in the author's *Maha-Bhāskariya* (viii. 23). It reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 49 and in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

Exs. 112 to 115 are examples of the time-pulveriser (*velā-kuṭṭakāra*). Ex. 115, in particular, is an example of the *ghāṭikā-kuṭṭakāra*.

2. This example reappears in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33.

Solving this equation, we get $x=199066$, $y=545$. Hence the required *aharganya*=199066 days ; and the revolutions performed by the Sun=545.

117. Some number of days is (severally) divided by the (abraded) civil days for the Sun and for Mars (*i.e.*, by 210389 and 131493125, respectively). The (resulting) quotients are unknown to me ; the residues, too, are not seen by me. The quotients obtained by multiplying those residues by the respective (abraded) revolution-numbers (*i.e.*, by 576 and 191402, respectively) and then dividing (the products) by the respective (abraded) civil days are also blown away by the wind. The remainders of the two (divisions) now exist. The remainder for the Sun is 38472, and that for Mars is 77180625. From these remainders severally calculate, O mathematician, the *aharganas* for the Sun and Mars, the revolutions performed, and also the number of days conforming to the two residues and state them in proper order.¹

[Page 150, Ex. 23]

Solution. The abraded revolution-number and the abraded civil days for the Sun are 576 and 210389, respectively ; the same for Mars are 191402 and 131493125, respectively.

Let A be the *aharganya* conforming to the two residues. Then let

$$\left. \begin{array}{l} \frac{A}{210389} = x + \frac{a}{210389} \\ \frac{A}{131493125} = y + \frac{b}{131493125} \end{array} \right\} \quad (1)$$

and

$$\left. \begin{array}{l} \frac{576 a}{210389} = \beta + \frac{38472}{210389} \\ \frac{191402 b}{131493125} = \lambda + \frac{77180625}{131493125} \end{array} \right\} \quad (2)$$

where A, x, y, a, b, β, λ are all unknown quantities. The problem is to find a and b and therefrom A.

1. This example occurs also in the author's *Mahā-Bhāskariya* (viii. 24-24⁺). It reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 52 and in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii. 32-33. In the latter, it is stated in different words,

Equations (2) reduce to

$$\frac{576 \alpha - 38472}{210389} = \beta \quad (3)$$

$$\frac{191402 \beta - 77180625}{131493125} = \lambda. \quad (4)$$

Solving (3), we get $\alpha=8833$, $\beta=24$; and solving (4), we get $\beta=640000$, $\lambda=931$.

Hence the *ahargana* for the Sun is 8833, and that for Mars 640000.

Equations (1) now reduce to

$$A = 210389 x + 8833 = 131493125 y + 640000,$$

whence we get the equation

$$\frac{210389 x - 631167}{131493125} = y$$

$$i. e., \quad \frac{x - 3}{625} = y. \quad (5)$$

The least solution of (5) is evidently

$$x = 3, \quad y = 0.$$

Hence $A = 640000$, which is the *ahargana* corresponding to the two residues. Bhāskara I gives

$$A = 131493125 \times 1875 + 640000$$

$$= 246550249375,$$

which corresponds to $y = 1875$, $x = 1875 \times 625 + 3$.

Govinda-svāmī and Raghunātha-rāja take $x = 628$, $y = 1$ as the solution of (5), and so they obtain $A = 132133125$.

118. The residues (of the revolutions) of the Sun and Moon as obtained by the application of the so-called orbital method are stated to be 19350444582 and 1269×1000000 , respectively. State the *dvyagra*, the *ahargana* and also the revolutions performed by them since the beginning of Kaliyuga.¹

[Page 151, Ex. 24]

Solution. The orbital method of finding the longitude of a planet is the application of the formula :²

$$\text{Mean longitude of a planet} = \frac{(\text{orbit of the sky}) \times (\text{ahargana})}{(\text{orbit of the planet}) \times (\text{civil days in yuga})}$$

1. This example reappears in Govinda-svāmī's comm. on *MBh*, i. 52 and in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, ii, 32-33.

2. See *MBh*, i. 20.

Solution. Now, the orbit of the sky = 12474720576000 *yojanas*, civil days in a *yuga* = 1577917500, Sun's orbit = $2887666 + \frac{4}{5}$ *yojanas*, and Moon's orbit = 216000 *yojanas*. Therefore

$$\begin{aligned}\text{Sun's longitude} &= \frac{12474720576000 \times \text{ahargana}}{4556499977889000} \text{ revs.} \\ &= \frac{136335744 \times \text{ahargana}}{49797813966} \text{ revs.,}\end{aligned}$$

dividing the numerator and denominator by 91500.

$$\begin{aligned}\text{Similarly, Moon's longitude} &= \frac{12474720576000 \times \text{ahargana}}{216000 \times 1577917500} \text{ revs.} \\ &= \frac{136335744 \times \text{ahargana}}{3724920000} \text{ revs.,}\end{aligned}$$

the abrader being 91500 as above.

Let x and y denote the complete revolutions performed by the Sun and the Moon, respectively. Then

$$\begin{aligned}136335744 \times \text{ahargana} &= 49797813966 x + 19350444582 \quad (1) \\ &= 3724920000 y + 1269000000,\end{aligned}$$

so that $\frac{3724920000 y - 18081444582}{49797813966} = x,$

or $\frac{180000 y - 873753}{2406389} = x,$

dividing the numerator and the denominator on the left by 20694.

Solving this equation, we get $x = 3723$, $y = 49777$.

Therefore, the revolutions performed by the Sun and the Moon are 3723 and 49777, respectively. Also from (1), the required *ahargana* = 1360000 days. The so-called *dyagra-rāsi* = $136335744 \times \text{ahargana}$ = 185416611840000.

119. The residues of the minutes for the Sun and the Moon have been calculated by the so-called orbital method (and found) to be 16550354562 and 2438640000, respectively. From them (determine and) state the revolutions, etc., traversed by them, and the *ahargana*, and from them the *dyagra* conforming to the two residues.

[Pages 152-53, Ex. 25]

Solution. Following Bhāskara I, we find out the residues of the revolutions of the Sun and the Moon separately.

Residue of the revolutions of the Sun

Let A be the *ahargana* and R revolutions, S signs, D degrees and M minutes the longitude of the Sun. Also let $6r$, $6s$, and $6d$ be, respectively, the residues of the revolutions, signs and degrees for the Sun. Then, (as in the previous example),

$$\frac{136335744 A}{49797813966} = R \text{ revs.} + S \text{ signs} + D \text{ deg.} + \left(M + \frac{16550354562}{49797813966} \right) \text{ min.}$$

so that

$$\frac{60 \times 6d}{49797813966} = M + \frac{16550354562}{49797813966}$$

or

$$\frac{60d - 2758392427}{8299635661} = M \quad (1)$$

or

$$\frac{60x - 1}{8299635661} = y, \quad (2)$$

where $2758392427x = d$ and $2758392427y = M$.

The least integral solution of (2) is $x = 8161308400$, $y = 59$; and, likewise, the least integral solution of (1) is $d = 7377318041$, $M = 53$.

Next, we have

$$\frac{30s - 7377318041}{8299635661} = D, \quad (3)$$

giving $s = 5502346520$, $D = 19$.

Finally, we have

$$\frac{12r - 5502346520}{8299635661} = S, \quad (4)$$

or

$$\frac{12\lambda - 1}{8299635661} = \mu \quad (5)$$

where $r = 5502346520$, $\lambda = 5502346520$, $\mu = 4$.

The least integral solution of (5) is $\lambda = 7607999356$, $\mu = 11$; and, likewise, $r = 3225074097$, $S = 4$.

Hence the residue of the revolutions for the Sun = $6r$ or 19350444582 .

Residue of the revolutions for the Moon

In this case, let R revolutions, S signs, D degrees and M minutes be the longitude of the Moon and λ_r , λ_s , and λ_d the residues of the revolutions, signs, and degrees, respectively ($\lambda=1080000$). Then, as in the previous example,

$$\frac{136335744 A}{3724920000} = R \text{ revs.} + S \text{ signs} + D \text{ deg.} + \left(M + \frac{2438640000}{3724920000} \right) \text{ min.}$$

so that $\frac{60 \times \lambda d}{3724920000} = M + \frac{2438640000}{3724920000}$

or $\frac{60d - 2258}{3449} = M$ (5)

or $\frac{60x - 1}{3449} = y$, (6)

where $2258x=d$, and $2258y=M$.

The least integral solution of (6) is $x=1782$, $y=31$. Therefore the least integral solution of (5) is $d=2222$, $M=38$.

Next, we have

$$\frac{30 s - 2222}{3449} = D, \quad (7)$$

giving $s=304$, $D=2.$ ¹

Finally, we have

$$\frac{12 r - 304}{3449} = S, \quad (8)$$

giving $r=1175$, $S=4.$ ³

Hence the residue of the revolutions for the Moon = λ_r or 1269000000.

Thus we see that the resulting residues of the revolutions for the Sun and the Moon are exactly the same as those given in Ex. 118. Hence the remaining process of this example is the same as detailed under Ex. 118. And the answer to this example is naturally the same as obtained there.

1. The solution of the equation $(30 s - 1)/3449 = D$ is $s=115$, $D=1$.

2. The solution of the equation $(12 r - 1)/3449 = S$ is $r=2012$, $S=7$.

120. The residue of the revolutions of the Sun is stated to be 330463534120230 ; that of the Moon, 25707922430400 ; and that of Jupiter, 3691566987755400 ; these being determined by the orbital method. Find the *tryagra* (*i.e.*, the number satisfying the three residues), the *ahargana* and the revolutions (performed by those planets), if you are well versed in the variety of the pulveriser as told by Aśmaka (*i.e.*, Āryabhaṭa I).¹ [Pages 154-55, Ex. 26]

Solution : Since

$$\text{Mean longitude of a planet} = \frac{\text{orbit of the sky} \times \text{ahargana}}{\text{orbit of the planet} \times \text{civil days in a yuga}}$$

$$\therefore \text{Sun's longitude} = \frac{12474720576000 \times \text{ahargana}}{(2887666 + 4/5) (1577917500)}$$

$$= \frac{12474720576000 \times \text{ahargana}}{4556499977889000}$$

$$= \frac{1293144531840 \times \text{ahargana}}{472332265467510},$$

dividing the numerator and denominator by 18300/1897.

Similarly,

$$\text{Moon's longitude} = \frac{1293144531840 \times \text{ahargana}}{35330866200000}$$

$$\text{and Jupiter's longitude} = \frac{1293144531840 \times \text{ahargana}}{5602254071175000}.$$

Assuming, therefore, that *A* is the *ahargana* and *x*, *y*, *z* the complete revolutions traversed by the Sun, Moon and Jupiter, respectively, we have to solve the equations

$$1293144531840 A = 472332265467510 x + 330463534120230 \quad (1)$$

$$= 35330866200000 y + 25707922430400 \quad (2)$$

$$= 5602254071175000 z + 3691566987755400 \quad (3)$$

From (1) and (2), we get

$$\frac{35330866200000 y - 304755611689830}{472332265467510} = x,$$

$$\text{or } \frac{180000 y - 1552637}{2406389} = x.$$

Solving this equation, we get *x*=3767, *y*=50369.

1. This example reappears in Govinda-svāmi's comm. on. *MBh*, i. 52.

Now, we have to solve the equations

$$\begin{aligned}
 1293144531840 A &= 472332265467510 \times 35330866200000 \lambda \\
 &\quad + 1779606107550230400 \\
 &= 16687908073175476257162000000 \lambda \\
 &\quad + 1779606107550230400 \quad (4) \\
 &= 5602254071175000 z + 3691566987755400. \quad (3)
 \end{aligned}$$

or $\frac{5602254071175000 z - 1775914540562475000}{16687908073175476257162000000} = \lambda,$

or $\frac{z-317}{2978784585850} = \lambda. \quad (5)$

The least integral solution of this equation is $z=317, \lambda=0.$

Putting $\lambda=0$ in (4), we get

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{1779606107550230400}{1293144531840} \\
 &= 1376185.
 \end{aligned} \quad (5)$$

Hence, from (1), (2), and (3), we have $x=3767, y=50369$ and $z=317.$

Hence the required *ahargana* is 1376185 and the complete revolutions performed by the Sun, Moon and Jupiter are 3767, 50369 and 317, respectively.

Also the *tryagra* = 1293144531840 A

$$\begin{aligned}
 &= 1293144531840 \times 1376185 \\
 &= 1779606107550230400.
 \end{aligned}$$

121. I will become a disciple of him who can obtain the intercalary months (elapsed) from the (given) omitted lunar days, or the omitted lunar days (elapsed) from the (given) intercalary months, or an (unknown) planet from them. [Page 195, Ex. 1]

122. 20751576 is the number denoting the residue of the omitted lunar days (*avamaśesa*). From this calculate and then speak out the residue of the revolutions of the Sun and also the longitude of the Sun correct to minutes of arc. [Page 195, Ex. 2]

Solution : Bhāskara I applies a very ingenious method for solving this problem. His method is as follows :

Solving the pulveriser

(omitted lunar days in a *yuga*) y —(Sun's revolution-number)

civil days in a *yuga*

= a whole number,

$$i. e. \frac{25082580 y - 4320000}{1577917500} = \text{a whole number},$$

or, abrading the left-hand fraction by 60,

$$\frac{418043 y - 72000}{26298625} = \text{a whole number},$$

we get $y = 10952125$.

Then we multiply the given residue 20751576 by 10952125 and divide the product by 26298625 ; or, what is the same thing, we multiply 20751576 by 87617 and divide the product by 210389. Thus we get 8642043 as the quotient and 49665 as the remainder. This remainder is the required residue of the revolutions of the Sun.

The longitude of the Sun = $49665/210389$ revolutions or 2 signs $24^\circ 58'$.

Rationale of the above method : Let the integers x and y be chosen in such a way that

$$x = \frac{(\text{omitted lunar days in a } y\text{uga}) y - (\text{Sun's revolution number})}{\text{civil days in a } y\text{uga}}.$$

Now, let A denote the *ahargana*. Then

$$\begin{aligned} Ax &= \frac{(\text{omitted lunar days in } y\text{uga}) \times (ahargana)}{\text{civil days in a } y\text{uga}} y \\ &\quad - \frac{(\text{Sun's revolution-number}) \times (ahargana)}{\text{civil days in a } y\text{uga}} \\ &= \left\{ q_1 + \frac{\text{residue of the omitted lunar days}}{\text{civil days in } y\text{uga}} \right\} y \\ &\quad - \left\{ q_2 + \frac{\text{residue of the revolutions of the Sun}}{\text{civil days in a } y\text{uga}} \right\}. \end{aligned}$$

$$= (q_1 y - q_2) + \frac{(\text{residue of the omitted lunar days}) y - (\text{residue of the revolutions of the Sun})}{\text{civil days in a } yuga},$$

which shows that

$$\frac{(\text{residue of the omitted lunar days}) y - (\text{residue of the revolutions of the Sun})}{\text{civil days in a } yuga} \quad (1)$$

must be a whole number.

It follows that if y is chosen in such a manner that (1) is a whole number, then $\frac{(\text{residue of the omitted lunar days}) y}{\text{civil days in a } yuga}$ will yield 'the residue of the revolutions of the Sun' as the remainder.¹

123. One who, without applying the rules of our *Siddhānta*² (*i. e.*, *Aryabhaṭīya*), derives the Moon's longitude from the Sun's longitude, and the longitudes of the star-planets from that of the Moon is said to be the foremost amongst the astronomers.

[Page 196, Ex. 3]

124. Quickly calculate how many years and how many days of the (current) *yuga* had elapsed when the traversed part of the Moon's apogee amounted to three signs.³ [Page 200, Ex 1]

Solution : We have to solve the pulveriser

$$\frac{488219 x - 1080000}{4320000} = \text{a whole number},$$

where x is the number of years required.

Solving the pulveriser, we get $x = 3240000$ years, the days elapsed being obviously $= \frac{3}{4} \times 1577917500 = 1183438125$.

1. The residue of the revolutions of a planet may also be obtained in the same way.

2. The reading *Aśmaka-siddhānta* may be suggested in place of *Asmat-siddhānta* in the text. In that case, 'our *Siddhānta*' in the above translation would have to be changed to 'the *Aśmaka-siddhānta*'.

3. This example, stated in different words, occurs also in Raghunātha-rāja's comm. on *A*, iii, 9,

A P P E N D I X II
BHĀSKARA'S TABLES
FOR
THE CONSTANT PULVERISER $ax - 1 = by$

The following tables give the values of x and y corresponding to the values of a and b that arise in the problems in astronomy.

A. Tables for Longitudes of Planets, Apogees, Ascending Nodes, etc.

1. Table for the Sun

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
576	210389	94602	259
6912	210389	113078	3715
207360	210389	59873	59011
12441600	210389	81647	4828291
746496000	210389	60971	216335491
4478976000	210389	144782	30822671491
2687385600000	210389	9426	120402191491

2. Table for the Moon

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
78898	2155625	776837	28433
946776	2155625	2040726	896311
5680656	431125	340121	4481555
68167872	86225	21158	16727119
818014464	17245	16134	765314315
9816173568	3449	6518	18550831927
588970414080	3449	2293	391565427511

3. Table for the Moon's Apogee

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
488219	1577917500	718667879	222361
488219	131493125	61202254	227237
2929314	26298625	18966584	2112623
35151768	5259725	5087032	33997627
421821216	1051945	73271	29381063
5061854592	210389	93768	2256011395
303711275520	210389	169874	245225031811

4. Table for the Moon's Ascending Node

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
116113	788958750	625606177	92072
232226	131493125	115563401	204093
1393356	26298625	23643671	1252691
16720272	5259725	4161858	13230235
200643264	1051945	872794	166472807
2407719168	210389	37668	431077507
144463150080	210389	168939	116001597571

5. Table for Mars

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
191402	131493125	16101213	23437
2296824	131493125	34215049	597643
13780944	26298625	1319404	691391
165371328	5259725	1863192	58580731
1984455936	1051945	155266	292903655
23813471232	210389	188263	21309077635
1428808273920	210389	48722	330884203651

6. Table for Mercury

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
896851	78895875	23587276	268129
3587404	26298625	5896819	804387
21524424	5259725	1859424	7609339
258293088	1051945	154952	38046695
3099517056	210389	153172	2256578179
185971023360	210389	184890	163431465091
11158261401600	210389	108276	5742562165891

7. Table for Jupiter

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
30352	131493125	76053038	17555
364224	131493125	28253274	78259
2185344	26298625	4708879	391295
26224128	5259725	830717	4141819
314689536	1051945	682861	204277991
3776274432	210389	179632	3224216707
226576465920	210389	185331	199590487171

8. Table for Venus

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
585199	131493125	70046049	311734
7022388	131493125	38710452	2067331
42134328	26298625	6451742	10336655
505611936	5259725	1414266	135951931
6067343232	1051945	643828	3713431271
72808118784	210389	123782	42836529283
4368487127040	210389	9076	188452766851

9. Table for Saturn

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
36641	394479375	113065211	10502
146564	131493125	61139584	68147
879384	26298625	18956139	633863
10552608	5259725	264747	531163
126631296	1051945	811021	97629287
1519575552	210389	190312	1374565507
91174533120	210389	185509	80392494211

10. Table for the Moon's Anomaly

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
57265117	1577917500	341213953	12383193
57265117	131493125	78227703	34068082
343590702	26298625	26187263	342135761
4123088424	5259725	4373824	3428632315
49477061088	1051945	13837	650807879
593724733056	210389	123880	349593467011
35623483983360	210389	142324	24098582789251

B. Miscellaneous Tables

11. Table for Intercalary Months

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
132778	131493125	18900317	19085
1593336	131493125	122110391	1479643
9560016	26298625	24734836	8991551
114720192	5259725	3814478	83197819
1376642304	1051945	142549	186548711
16519707648	210389	134606	10569239683
991182458880	210389	93412	440081638531

12. Table for Intercalary Days

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
(intercalary days)		(solar days)	
66389	2160000	672509	20670

13. Table for Omitted Days

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
(omitted days)		(lunar days)	
418043	26716668	6247031	97749

14. Table for the Sun's Declination

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
(Rsine of the obliquity of the ecliptic)		(radius)	
1397	3438	347	141

C. Solution of $ax+1=by$. If $x=\alpha$, $y=\beta$ be a solution of $ax-1=by$, then

$$x=b-\alpha, \quad y=a-\beta$$

is a solution of $ax+1=by$.

A P P E N D I X III

BHĀSKARA'S

TERMS FOR MATHEMATICAL OPERATIONS

1. Addition (+)

The terms used to denote the operation of addition are derived from the roots *as* (with prefix *sama*; to be united or added), *i* (with prefix *anu*, *upa*, *sama*, or *saha*; to be connected, united or added), *kal* (with prefix *sam*; to add or sum up), *kṣip* (to throw, to add), *ci* (with prefix *upa*; to increase), *dā* (to give), *piṇḍ* (to unite), *prc* (with prefix *sam*; to unite or add, to be united or added), *miśr* (to combine, to add), *vṛdh* (to increase), *yu* (to unite, mix or combine) and *yuj* (to unite, to add). The following forms have been used by Bhāskara I :¹

(i) Forms derived from the root *as* :

samasta, samāsa, samāsita.

(ii) Forms derived from the root *i* :

anvita, upeta, samanvita, samaveta, sameta, sahita.

(iii) Forms derived from the root *kal* :

saṁkalanā, saṁkalita.

(iv) Forms derived from the root *kṣip* :

kṣipa, kṣipta, kṣiptam, kṣiptvā, kṣipet, kṣipyate, kṣipyante, kṣepa, kṣepyam, kṣepya, parikṣipyā, parikṣipyante, prakṣipet, prakṣipta, prakṣipyā, prakṣipyate, prakṣipyante, prakṣepa, vinikṣipet, saṁkṣepa.

(v) Forms derived from the root *ci* :

upacaya, upacita, upacīyante, upacīyamāna.

(vi) Forms derived from the root *dā* :

datvā, dātavya, dīyate, dīyante, deya, deyā.

1. To save space we have abstained from giving the derivations of the various forms and the references.

(vii) Forms derived from the root *pīṇḍ* :

pīṇḍita, sampīṇḍya.

(viii) Form derived from the root *pṛc* :

samparka.

(ix) Forms derived from the root *mīśr* :

mīśrita, sammīśra.

(x) Forms derived from the root *vṛdh* :

vardhate, vivardhate, vrddhi.

(xi) Forms derived from the root *yu* :

yuta, yuti, saṁyuta, saṁyuti.

(xii) Forms derived from the root *yuj* :

niyojya, yukta, yukti, yuktyā, yoga, yojayitavyam, yojayed, yojita, yojyām, yojya, yojyate, yojyante, yojyāḥ, viniyojya, saṁyukta, saṁyoga, saṁyojita, saṁyojya, saṁyojyamāna.

(xiii) Other terms and forms :

adhika, adhyā (antonym of *vihīna*), *ekikṛta, kalpa* (addition), *dhana* (addition), *udaya* (addition).

2. Subtraction (—)

The terms for the operation of subtraction are derived from the roots *as* (with prefix *apa* ; to throw away, to discard), *i* (with prefix *apa* ; to leave, to omit), *ūn* (to lessen), *r* (to give up), *kṣi* (to decay or waste, to cause to waste away, to diminish), *grah* (to take away), *ci* (with prefix *apa* ; to diminish), *tyaj* (to abandon, to discard), *nī* (with prefix *apa* ; to remove or take away), *pat* (to reduce, subtract, or deduct), *yuj* (with prefix *vi*, to disunite), *rah* (to leave, to abandon), *vṛ* (with prefix *vi* ; to open), *vṛj* (to exclude, to abandon), *śiṣ* (to leave as a remainder), *sudh* (to purify, cleanse, wash off), *śliṣ* (with prefix *vi* ; to disunite), *ha* (to diminish or decrease), and *hras* (to diminish). The following forms have been used by Bhāskara I :

(i) Form derived from the root *as* :

apāsyā.

(ii) Form derived from the root *i* :

apaya.

(iii) Forms derived from the root *ūn* :

ūna, ūnakam.

(iv) Form derived from the root *r* :

rṇa.

(v) Form derived from the root *kṣi* :

kṣaya.

(vi) Form derived from the root *grah* :

pragṛhya.

(vii) Forms derived from the root *ci* :

apacaya, apacayātmaka, apaciyate, apaciyante.

(viii) Forms derived from the root *tyaj* :

tyaktvā, tyajet, tyajyante.

(ix) Forms derived from the root *nī* :

apanayana, apanayet, apanīte, apanīya, apanīyate, apanīyante, samapanīya.

(x) Forms derived from the root *pat* :

nipatita, nipātya, patita, pātayitva, pātita, pātyate.

(xi) Forms derived from the root *yuj* :

viyukti, viyoga.

(xii) Forms derived from the root *rah* :

rahita, virahita.

(xiii) Forms derived from the root *vṛj* :

vivara, vivarakam.

(xiv) Forms derived from the root *vṛj* :

varjita, vivarjita.

(xv) Forms derived from the root *sīṣ* :

avaśiṣṭa, avaśeṣa, viśiṣṭa, viśisyyate, višeṣa, višeṣāṇa, višeṣita, višeṣyate, sīṣṭa, sīṣyate, śeṣa, śeṣayet.

(xvi) Forms derived from the root *sudh* :

pariśuddha, pariśodhya, praviśuddha, praviśodhayet, praviśodhya, viśuddha, viśodhayet, viśodhita, viśodhite, viśodhyāṁ, viśodhya, viśodhyate, viśodhyante, viśodhya, śuddham, śuddha, śuddhi, śuddhe, śuddhyati, śuddhy-

anti, śuddhyante, śuddhyet, śodhita, śodhanam, śodhanīyam, śodhayitvā, śodhayet, śodhyam, śodhya, śodhyate, śodhyā, saṁśuddha, saṁśuddhi.

(xvii) Forms derived from the root *śliṣ* :

ayiśliṣṭa, viśliṣṭa, viśleṣa, viśleṣita.

(xviii) Forms derived from the root *hā* :

parihīna, vihīna, hitvā, hīna.

(xix) Form derived from the root *hras* :

hrasa.

(xx) Other relevant terms :

agra (remainder, residue), *antara* (difference).

3. Multiplication (×)

The terms denoting the operation of multiplication are derived from the roots *as* (with prefix *abhi*; to repeat, to heap one upon another, to multiply), *kṣud* (to tread, trample down, strike against, crush under the feet, to pound down), *guṇ* (to multiply), *tād* (to beat or strike), *vṛj* (to hurt, injure or kill), *vṛt* (with prefix *ut*), and *han* (to kill). The following forms have been used by Bhāskara I.

(i) Forms derived from the root *as* :

abhyasta, abhyasya, abhyāsa, samabhyasta, samabhyasya.

(ii) Forms derived from the root *kṣud* :

kṣuṇṇa, saṁkṣuṇṇa.

(iii) Forms derived from the root *guṇ* :

guṇa, guṇaka, guṇakāra, guṇanā, guṇayitvā, guṇayet, guṇita, guṇya, guṇyate, guṇyāḥ, guṇyat, saṅguna, saṅguṇayya, saṅgunā, saṅgunita, saṅguṇāḥ saṅguṇya.

(iv) Forms derived from the root *tād* :

abhitādita, tādita.

(v) Form derived from the root *vṛj* :

saṁvarga.¹

(vi) Form derived from the root *vṛt* :

udvartanā.

1. Bhaṭṭotpala (in his comm. on *Bṛhajjataka*, vii. 13) uses the word *vargaṇā* in the sense of multiplication.

(vii) Forms derived from the root *han* :

abhinighna, abhihata, abhihatya, ahata, ahatya, ahanyāt, ghāta, ghna, nighna, nihata, nihatya, pranighna, pranihatya, visam̄hati, sam̄hati, sam̄hatya, sam̄hanyāt, samāhata, hata, hatam̄ kṛtvā, hatih, hatvā.

4. Division (÷)

The terms used to denote the operation of division are derived from the roots *khaṇḍ* (to break), *chid* (to cut, to break asunder, to divide), *bhaj* (to distribute, to divide), *bhañj* (to break to pieces, to split), *vṛt* (with prefix *apa*), and *hṛ* (to take away, to divide). The following forms have been used by Bhāskara I :

(i) Form derived from the root *khaṇḍ* :

khaṇḍyāt.

(ii) Forms derived from the root *chid* :

chityā, chidyate, chindyāt, cheda, chedyā, samcheda.

(iii) Forms derived from the root *bhaj* :

pravibhajet, bhākta, bhakte, bhaktavyā, bhaktvā, bhajana, bhajita, bhajet, bhāga, bhagahāra, bhāge hṛte, bhājayet, bhājita, bhājyām, bhājya, bhājyā, vibhakta, vibhajet, vibhajeta, vibhajya, vibhajyate, vibhājita, vibhājayet.

(iv) Form derived from the root *bhañj* :

bhaṅktvā.

(v) Form derived from the root *vṛt* :

apavartana.

(vi) Forms derived from the root *hṛ* :

apahṛta, aharet, uddhṛta, upahara, vihṛta, samharet, samhṛtam, samhṛta, sāmṛhṛta, samāhṛta, samuddhṛta, haratu, haret, hartavyā, hṛta, hṛti, hṛte, hṛtvā, hriyate, hriyamāṇa.

5. Square

Terms used : *kṛti, yāva, varga, vargitam, varganya.*

6. Square root

Terms used : *dvigatamūla, pada, mūla, vargamūla.*

7. Cube

Terms used : *ghana, trigata, vṛnda, sadṛśatrayabhyasa.*

8. Cube root

Terms used : *ghanamūla, trigatamūla.*

APPENDIX IV

AUTHORITIES CITED BY BHĀSKARA IN THE ĀRYABHĀTIYA-BHĀSYA

[Note : Numbers refer to pages.]

- | | |
|---|--|
| <p><i>Amṛtabindu-upaniṣad</i>, 2, 4</p> <p>Anye (=Other scholars), 5, 9, 60, 87, 139, 172, 212, 214, 259.</p> <p><i>See also</i> : Kecit.</p> <p><i>Āpastamba-śrauta-sūtra</i>, 16</p> <p><i>Arthaśāstra</i>, 5, 45, 206</p> <p>Āryabhaṭa, 1, 5, 126, 189, 201, 202. <i>See also under Aśmaka.</i></p> <p>Āryabhaṭīyam : See <i>Aśmakasya gaṇitam</i>, <i>Āśmakīyam</i>, <i>Bhaṭaśāstra</i>, <i>Bhaṭatantra</i>, <i>Gītikā</i>, <i>Svatantrāntara</i></p> <p>Āryabhaṭīyah (=followers of Āryabhaṭa I), 88</p> <p>Aśmaka (Āryabhaṭa I), 148, 155</p> <p><i>Aśmakasya gaṇitam</i>, 138</p> <p>Aśmakīya (=follower of Āryabhaṭa I), 146</p> <p><i>Aśmakīyam</i> (=Āryabhaṭīyam), 140, 147, 148</p> <p><i>Aṣṭādhyāyī</i> (of Pāṇini), 3, 8, 9, 23, 55, 63, 125, 218</p> <p><i>Aśvaśikṣā</i>, 17</p> <p><i>Bhagavadgītā</i>, 24, 198</p> <p><i>Bhartṛhari-nīti-śataka</i>, 222</p> <p><i>Bhaṭaśāstra</i> (=Āryabhaṭīya), 137</p> <p><i>Bhaṭa-tantra</i> (=Āryabhaṭīya), 121</p> <p><i>Bṛhadāraṇyaka-upaniṣad</i>, 12</p> | <p><i>Ganita</i> (a work on mathematics), 135</p> <p>Garga, 178</p> <p><i>Gītikā</i>, 187, 199, 202, 245, 247, 249</p> <p>Hasti-śikṣā-vid, 17</p> <p><i>Horā-śāstra</i>, 173, 174</p> <p><i>Karmanibandha</i> (=Mahā-Bhāskariya), 40, 131, 203, 204, 205, 225. <i>See also</i> : <i>Mahā-Bhāskariya</i>.</p> <p><i>Katyāyana-śrauta-sūtra</i>, 16</p> <p>Kauṭilya, 5, 45</p> <p>Kecit (=Some scholars), 5, 9, 55, 87, 88, 172, 174, 215, 249.</p> <p><i>See also</i> : Anye.</p> <p>Lāṭadeva, 183, 187, 189, 202</p> <p><i>Mahā-Bhāskariya</i>, 33, 131, 179, 204, 226. <i>See also</i> <i>Karmanibandha</i>.</p> <p><i>Manusmr̄ti</i>, 15, 16, 24, 25, 30, 215</p> <p>Maskarī, 7, 67</p> <p>Mudgala, 7</p> <p><i>Nirukta</i>, 14, 257</p> <p>Niśāṅku, 202</p> <p>Pāṇini's Grammar, 10. <i>See also</i> <i>Aṣṭādhyāyī</i></p> <p><i>Pāṇinīya-dhātupāṭha</i>, 209</p> |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| <i>Pāṇiniya-Śikṣā</i> , 14 | Saugatāḥ, 258 |
| <i>Pāñduraṅga-svāmī</i> , 202 | <i>Saurya(-siddhānta)</i> , 46 |
| Parāśara, 11 | Siṁharāja, 206, 207 |
| <i>Paraskara-grhya-sūtra</i> , 15, 16 ;
— <i>pariśiṣṭakāra-bhāṣya</i> , 16 | Smṛti, 208 |
| <i>Patañjala-Mahābhāṣya</i> , 13, 22,
36, 37, 67, 72, 185, 188, 222,
231 | <i>Sphujidhvaja Yavaneśvara</i> , 215,
218 |
| <i>Pauliśa</i> (=siddhānta), 46 | Śruti, 14, 207 |
| <i>Paurāṇika</i> , 197, 198, 261 | Sugatamatāvalambināḥ, (=follo-
wers of the Buddha), 212 |
| Prabhākara, 77, 84 | <i>Svatantrāntara</i> (= <i>Daśagītikā-</i>
<i>sūtra</i>), 188 |
| <i>Purāṇa</i> , 29, 261 | <i>Svāyambhuva-siddhānta</i> , 45, 46 |
| Pūraṇa, 7, 67 | <i>Taittirīya-brāhmaṇa</i> , 16 |
| Pūtana, 67 | <i>Taittirīya-saṃhitā</i> , 183, 258 |
| <i>Ratna-parīkṣā</i> , 257 | <i>Vājasaneyā-saṃhitā</i> , 257 |
| Romakāḥ (=followers of the
<i>Romaka-siddhānta</i>), 183, 186,
202 | <i>Vākyapadiyam</i> , 22 |
| <i>Romaka(-siddhānta)</i> , 46 | <i>Vāsiṣṭha(-siddhānta)</i> , 46 |
| <i>Sahasrākṣara</i> , 206 | <i>Vāyu-purāṇa</i> , 4 |
| Śakendra, 206 | <i>Vedāṅga</i> , 13 |
| Saṃhitākāra, 185, 188, 189, 206 | <i>Viṣa-tantra</i> , 17 |
| <i>Śastrāntara</i> , 205 | Vṛddhāḥ (= old people who
preserve the tradition), 34 |
| <i>Śatapatha(-brāhmaṇa)</i> , 12, 16,
208 | <i>Yajñavalkya-smṛti</i> , 15 |
| | Yavaneśvara, 207 |

APPENDIX V

QUOTATIONS IN THE ĀRYABHĀTIYA-BHĀSYA

[Note : Numbers refer to pages.]

(a) From Mathematical and Astronomical literature

अन्त्यपदस्य च वर्गं, 49	प्रथमे बासवस्यांशे, 205
अम्बरकक्षया भूदिनहृता, 211	प्रतिमण्डलकर्मापि, 225
अष्टश्लेषाच्छ्रुविष्ठादेः, 182	भग्नो राशिर्भागः कला च, 176
अर्धेन मेरोऽचन्द्राकौ, 212	मकरादावुदगयनं, 183
अष्टोत्तरं सहस्रं, 198	मण्थादिरहितं कर्म, 40
आदित्यशुक्रेन्दुज-, 215	मधुसितदिवसाद्यो, 204
आधन्तराश्योरुदयप्रमाणं, 174	मासे तु शुक्लप्रतिपत्प्रवृत्ते, 207
इसुपायगुणा जीवा, 73	यज्ञकालपरिज्ञानं, 185
उदेति यस्मिन्नक्षत्रे, 209	यस्मिन्नुदेति नक्षत्रे, 181, 189
उपरि च भागहारेण, 135	योगे पादाङ्गुलं लिप्ता, 33
औवट्टि अ दस्सकेण इ, 184	रविजदिवसयोज्याः, 204
ऋणऋणयोः धनधनयोः, 233	रव्युदये लङ्घायां, 206
ऋतवः शिशिरवसन्त-, 184	रुद्रैः सहस्रहृत-, 203
करणाधिष्ठित-, 192	वर्षेषु रन्ध्रकृतचन्द्र-, 203
करणैरुक्तंनित्यं, 67	वसुदेवादिसार्पार्धाद्, 183
कर्णभुजयोः समत्वं, 44	वायोर्मूर्च्छनमध्याणां, 184
कश्चिद् द्वाश्यामेकाग्रस्त्रभिद्वर्चयः, 200	विवरं भवग्गदसगुण-, 72
ग्रहोनशीघ्रप्रहेषु, 217	विशिष्टदेशकालार्क-, 19
चन्द्रयुतान्नवनवभागान्, 206, 207	व्यासार्धघनं भित्वा, 61
चैत्रसितादौ सूर्ये, 200	संयोगभेदा गुणनागतानि, 43
उपापादशरार्धयुतिः, 74	संबत्सराणां मासानां, 188
तत्परिधेः शतमांगं, 77	संहस्य रन्ध्रयमल्लः, 203
तस्मादत्र वियद्रुद्र-, 183	सप्तत्या दिवसाद्याः, 204
दर्श च पौर्णमासं च, 185	समव्रयधिक्षेत्रे, 56
दर्शादर्शश्चान्द्रः, 187, 189	सूर्योऽग्निमयो गोलः, 250
नानायने ध्यतोपातः, 179	सोज्ज्ञं भूणारधणं अणं अणहो, 129
प्रथमे दूर्यविधानं, 40	

(b) From Non-Mathematical literature

- | | |
|--|--|
| अहउण् ऋसूक्, 18
अकुहविसर्जनीया: कण्ठधाः, 14
अतीन्द्रियार्थविगतेस्तपोभिः, 11
अथातोऽध्यायोपाकर्म, 16
अपरपक्षे श्राद्धं कुर्वीत, 16, 208
अपि नः स कुले जायात्, 16
अश्विन्यां रेवतौ पुष्ये, 17
अष्टौ स्थानानि वर्णनां, 14
आसीदिदं तमोभूतम्, 215
इषश्चोर्जश्च, 183
उदगयन आपूर्यमाणपक्षे, 15
उपादायापि ये हेयाः, 22
एक एव हि भूतात्मा, 2
एवं गच्छन् स्त्रियं क्षमां, 15
एषा ह वै संवत्सरस्य, 207
कारणमियं ब्राह्मणी, 3
कृत्तिकासु विशाखासु, 17
कृत्तिकास्वग्निमादधीत, 16
कौटिल्येन कृतं शास्त्रं, 45
किङ्गति च, 9
चत्वार्यहुः सहस्राणि, 25
जात्याख्यायामेकस्मिन्, 125
ज्ञानानन्तरभावि यच्च हि फलं, 3
तस्माव् ब्राह्मणेन निष्कारणं, 13
तस्यैको रश्मश्चन्द्रमसं, 257
तात्स्थ्यात्ताच्छाद्यं, 35
त्रिशतं सचतुष्पञ्चाशतं, 206
त्रिषु त्रिषुतरादिषु, 15
तेभ्यः स मेषादिगणान्, 218
ते वर्गाः पञ्च पञ्च, 7
दर्शपौर्णमासाभ्यां यजेत्, 16 | दानं भोगो नाशः, 222
दृष्टानुविधित्वाच्छ्रद्धसः, 14
द्वे ब्रह्मणी वेदितव्ये, 4
नक्षत्रं हस्तिनां प्राह, 17
नविव युक्तमन्यसदृशाद्यकरणे, 8
न ह्योकेनाक्षरेण, 14
न ह्योदनार्थी पांसूनावत्ते, 49
नामधेयं दशम्यां तद्, 15
नेक्षेतोद्यन्तमादित्यं, 30
पक्षच्छिद्रेषु तिथयो ये, 17
पथः लक्न्, 218
पन्थो ण नित्यम्, 218
पश्वज्या संवत्सरे संवत्सरे, 16
पेशस्कारी पेशसो मात्रां, 12
पौषस्य रोहिण्यां, 16
प्रजाः सिसृक्षुः किल विश्वधात्रा, 218
प्रथने वावशब्दे, 63
प्रथमात् पाताच्छशिनो, 34
फालगुनी पौर्णमासी योत्तरा, 208
बाले वृद्धे क्षते क्षीणे, 4, 233
भानोश्च भासामनुवेधयोगं, 257
भुजान्युद्जौ पाण्युपतापयोः, 55
मञ्चाः क्रोशन्ति, 35
मधुश्च माधवश्च, 183
माड् माने, 209
मातरि वक्तव्यं पितरि शुश्रूषितव्यं, 233
यदहः पुंसा नक्षत्रेण, 15
याऽसौ वैशाखस्यामावास्या, 16, 208
रक्षोहागमलघ्वसन्देहाः प्रयोजनम्, 36
राजाहस्सखिभ्यष्टच्, 23
रुद्धेषु क्रियाव्युत्पत्तिकर्मार्था, 55
वसन्ते यजेत्, 183 |
|--|--|

- | | |
|--|---------------------------------|
| व्याख्यानतो विशेषप्रतिपत्तिः, 72, 222 | सा यदि गर्भं न बधीत, 15 |
| शरदि वाजपेयेन यजेत्, 183 | सुखप्रहणविज्ञेयं, 5 |
| शाल्यर्थं कुल्याः प्रणीयन्ते, 67, 185, 188 | सुवर्णरजतताम्राणामन्यतमं, 174 |
| भूत्यर्थानुष्ठानफलस्य, 182 | सुषुम्णः सूर्यरश्मिः, 257 |
| ‘सर्वं विश्वे’त्यादि, 18 | सोऽपरपक्षेऽप ओषधीः, 208 |
| सर्वो द्वन्द्वो विभाषायाम्, 23 | स्वं रूपं शब्दस्याशब्दसंज्ञा, 8 |
| सहस्रयुगपर्यन्तमहर्यद्, 24, 198 | स्वातो मृगशिरसि रोहिण्यां च, 15 |
| सामान्यचोदनाश्च, 55, 248 | |

A P P E N D I X VI

GEOGRAPHICAL REFERENCES MADE BY BHĀSKARA IN THE ĀRYABHĀTIYA-BHĀSYA

[*Note* : Numbers refer to pages.]

Gaṅgādvāra (Haradvāra), 29	Pāraśava (Persia), 29
Harukaccha, 131	Pāṭaliputra (modern Patna), 45. <i>See also</i> Kusumapura.
Jambūdvīpa, 29	Rohaṇa (South Ceylon), 13
Kulaparvata, 29	Romaka, 262
Kumārī, 29	Siddhapura, 262
Kuru, 29	Siṁhala, 13
Kusumapura, (modern Patna), 45, 46. <i>See also</i> Pāṭaliputra	Śivabhāgapura, 131, 132
Laṅkā, 13, 23, 24, 26, 29, 95, 96, 187, 200, 202, 206, 236, 260-63, 265, 267	Sthāneśvara, 95, 96, 263
Magadha, 206	Surāṣṭra (modern Saurāṣṭra or Kathiawar), 206, 207
Mandara (Meru or North Pole), 212	Ujjayinī (modern Ujjain), 29, 95, 263
Meru (North Pole), 30, 212, 261, 262, 263	Valabhī, 131
	Yamakoṭi, 262

ADDITIONAL REFERENCES IN SOMEŚVARA'S COMMENTARY

Cakorapura, 263	Puṣkara-dvīpa, 261
Caṭṭaśiva, 263	Vātsya-gulma (modern Baism in Akola District, Mahārāṣṭra, about 70 km. south of Akola), 263
Daśapura (=Mandasor in Madhya Pradesh), 263	
Mālavanagara (=Nagara or Karkoṭanagara in Tonk District, Rajasthān), 263	

APPENDIX VII

WORD-NUMERALS USED BY BHĀSKARA

<i>Numeral</i>	<i>Word-numeral</i>
0	अन्न, अम्बर, आकाश, ख, गण, नभ, पूर्ण, बिन्दु, वियत्, विहायस्, व्योम, शून्य ।
1	अमृतसन्मयूख, इन्द्रु, उडुप, चन्द्र, चन्द्रक, धरा, निशाकर, निशानाथ, प्रालेयरश्मि, रूप, शशाङ्क, शशि, शालिन्, शीतकिरण, शीतरिश्म, शीतांशु, सुधामयूख, हिमांशु ।
2	अश्वन्, दस्त, नयन, नेत्र, पक्ष, बाहु, यम, यमल, युगल ।
3	अग्नि, कृशानु, गुण, दहन, पावक, पुष्कर, राम, लोक, वह्नि, विक्रम, विष्णुक्रम, शिखि, हुताशन ।
4	अब्धि, अभ्युनिवह, अम्भोधि, आपगानाथ, उदधि, कृत, जलधर, जलधि, पयोधर, वेद, समुद्र, सागर ।
5	अक्ष, अर्थ, इन्द्रिय, इषु, तन्मात्र, बाण, भूत, विषय, शर, शिलीमुख, सायक ।
6	अङ्ग, ऋतु, रस ।
7	अग, अचल, अद्रि, ऋषि, क्षितिधर, क्षितिभूत्, क्षोणीधर, क्षमाभूत्, गिरि, तापस, दिविचर, धात्रीधर, नग, पर्वत, भूधर, भूभूत्, महीभूत्, मुनि, शिलोच्चय, शैल, स्वर ।
8	कुञ्जर, गज, नाग, पन्नग, प्रकृति, भुजग, भुजङ्ग, मतङ्गज, वसु ।
9	अङ्गु, छिद्र, नन्द, रन्ध्र ।
10	आशा, ककुभ्, दिक्, पङ्क्ति ।
11	भव, रुद्र, शिव ।
12	अर्क, इन, तिगमांशु, नर, भास्कर, रवि, सूर्य ।
13	विश्व ।

Numerical Word-numeral

- | | |
|------|--|
| 14 | मनु, शक, सुराधिप । |
| 15 | तिथि, दिन । |
| 16 | अष्टि । अष्टि (दहन) |
| 17 - | अष्टि मेष, एवं, एवं |
| 18 | धार्तव, धृति, धृतिक । अष्टि (दहन) |
| 20 | नख । |
| 21 - | प्रूचीना |
| 24 | जिन, सूक्ष्मकाः । |
| 25 | तत्त्व । |
| 27 | ऋक्ष, नक्षत्र, भ । |
| 30 | तिथि । |
| 32 | दन्त । |
| 48 | संस्कार । |
| 49 - | तान |

A P P E N D I X VIII

**INDEX-GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS
USED IN ĀRYABHĀTIYA.BHĀSYA**

[*Note* : Numbers refer to pages.]

- | | |
|--|---|
| <p>अंश (1. degree ; 2. numerator of a fraction)</p> <p>अंशक (1. same as अंश) ; (2. used for the astrological term नवमांश or नवांश, <i>i.e.</i>, 9th part of a sign), 137</p> <p>अंशुमद्दन (a variety of <i>yuddha</i> or war of two star-planets, which occurs when the distance between their centres slightly exceeds the sum of their semi-diameters, and there is 'encounter of rays'), 235</p> <p>अक्ष (latitude), 13, 45, 95, 191, 242-44, 249, 254, 263, 266, 269, 281</p> <p>अक्षज्या (Rsine of latitude), 89, 90, 266, 270, 276, 281</p> <p>अक्षभाग (degrees of latitude), 242, 268, 274</p> <p>अक्षवलन (deflection due to latitude), 281</p> <p>अक्षोन्तति (latitude, <i>lit.</i> inclination of the Earth's axis or elevation of the celestial pole), 29, 261</p> | <p>अग्र (1. tip or end); (2. residue or remainder), 132 ; (3. number), 135 ; (4. <i>agrā</i>)</p> <p>अप्रविवर (distance between tips or ends), 93</p> <p>अग्रा (amplitude at rising, or the Rsine thereof), 255, 266, 270</p> <p>अग्रान्तर (residue-difference), 132, 134, 137, 152, 155</p> <p>अघन (non-cube), 7, 53</p> <p>अङ्गारक (Mars), 177, 213, 215, 236</p> <p>अङ्गिरा (Jupiter), 181, 209</p> <p>अज (1. sign Aries), 187, 269; (2. naksatra Pūrva-Bhādra-padā), 205</p> <p>अतिवक्ष (full retrograde ; a planet at an elongation of 180° from the sun), 217</p> <p>अधिक (=अधिकमास), 185, 189</p> <p>अधिकमास (=अधिमास), 195</p> <p>अधिकाग्र (greater remainder), 132, 155</p> <p>अधिकाग्रच्छेद (divisor corresponding to greater remainder), 132, 133, 135, 155</p> |
|--|---|

अधिकाप्रभागहार (= अधिकाप्रच्छेद), 132, 133, 135, 150, 151, 153-55
 अधिमास (intercalary month), 191, 193-95
 अधिमासक (=अधिमास), 191, 194
 अघःस्वस्तिक (lower cross ; nadir), 241
 अध्यर्धश्चिन्द्रेद (right-angled triangle), 97
 अनुकूटिल (=अनुवक), 217
 अनुलोम (direct or anticlockwise), 215, 217, 218, 226, 227
 अनुलोमगति (direct motion), 220-22, 260, 279
 अनुलोमविवर (distance between two planets in direct motion), 129, 130, 132
 अनुवक्र (re-retrograde ; commencement of direct motion after retrograde motion), 217, 219
 अनुवक्री (a planet which commences moving directly after its retrograde motion ends), 221
 अन्त्यधन (=अन्त्यपद, or अन्त्यपदधन) 106, 108, 112
 अन्त्यपद (last term), 49
 अन्त्यफल (maximum correction), 223, 227, 231
 अपक्रम (declination), 31, 32, 179, 241, 247, 254, 266, 269, 270, 277

अपक्रमकाठ (declination-arc), 241, 268
 अपक्रमभाग (degrees of declination), 245, 246, 274
 अपक्रममण्डल (ecliptic), 32, 235, 241-47
 अपचय (decrease), 43, 44, 124, 259
 अपमण्डल (=अपक्रममण्डल), 32, 241, 243-45, 281
 अपरस्वस्तिक (western cross ; west cardinal point), 241
 अपवर्तन (abrader), 144, 152
 अपवर्तनच्छेद (=अपवर्तन), 149
 अपसंपिणी (a designation of the second half of the *yuga*), 199-201
 अपसव्य (anticlockwise), 235, 264
 अबदप (lord of the year), 204
 अबदाधिप (=अबदप), 215
 अभ्यास (multiplication), 66, 70
 अमावास्या (new moon day), 251, 265
 अयन (northward or southward motion of a planet), 176, 179, 182-84, 188, 276, 280; (declination), 281
 अयनगति (solstitial motion), 183
 अयनवलन (deflection due to declination), 281
 अर्धज्या (=ज्या), 97, 98, 100, 102
 अर्धव्यश्चिक्षेत्र (right-angled triangle), 98

- अर्धविस्तर** (radius), 280, 281
- अधियत्तुरथक्षेत्र** (right-angled triangle), 279
- अवगाहशर** (arrow of intercepted arc), 104
- अवनति** (=नति), 261; (difference between the *natis* of the Sun and Moon), 275; (=स्फुटविक्षेप), 275
- अवम** (omitted *tithi*), 185, 189, 191-95, 204
- अवमरात्र** (omitted *tithi*), 191
- अवमशेष** (residue of the omitted *tithis*), 195
- अवगस्थान** (even place), 9, 10, 19
- अवलम्ब** (1. the vertical side of a right-angled triangle), 90; (2. plumb), 87; (3. Rsine of co-latitude), 268
- अवलम्बक** (=अवलम्ब), 55-57, 59, 63-65, 68, 79, 85, 87-90, 256, 268, 269 etc.
- अविशिष्ट** (obtained by the process of iteration), 252, 253
- अविशिष्टकर्ण** (hypotenuse obtained by the process of iteration), 224
- अविशेष** (absence of difference; same as अविशिष्ट), 252-54
- अविशेषकर्म** (process of iteration), 225, 229, 253
- अविशेषान्तकर्म** (process repeated until the successive results show no difference; process of iteration), 254
- अश्वयुक्** (month of Āśvina), 180
- असित** (un-illuminated part), 255
- असितमान** (measure of un-illuminated part), 255
- अस्तमय** (setting, diurnal or heliacal), 12, 217; 247-49, 262
- अस्तमयोदयसूत्र** (rising-setting line), 272, 273
- अस्तलग्न** (setting point of the ecliptic), 256
- अहर्गण** (number of days elapsed since some epoch), 20, 137-45, 147-52, 190-92, 202-5, 211
- अहोरात्रमण्डल** (day circle), 242
- अहोरात्रार्धविलक्ष्म** (day radius), 269
- अळ्ळांगणः** (=अहर्गण), 143-48
- आकाशकक्ष्या** (boundary of the sky. According to Āryabhaṭa I, it is equal to 12474720576000 *yojanas*), 26, 211
- आग्नेय** (south-east direction, presided over by Agni), 103
- आदि** or **आदिधन** (first term), 105, 106, 108, 112
- आदित्यवर्ष** (solar year), 210
- आपूर्यमाणपक्ष** (light half of a lunar month), 15
- आप्य** (nakṣatra Pūrvāśāḍha), 206
- आबाधा** (segment of the base by the altitude), 56. (The usual term is अवधा)

आवाधान्तर (used in the sense of आवाधा or अवधा), 57

आयतचतुरश्च (rectangle), 48, 66-69, 72, 74, 97

आयाम (length or breadth), 44, 48, 63-64, 66, 68-69, 72, 88

आकि (Saturn), 211

आक्ष (sidereal), 174

आक्षी (sidereal), 174

आवर्त (= भग्न), 187

इच्छा (= इच्छाराशि or requisition, one of the three quantities in the rule of three), 116

इच्छाफल (fruit corresponding to इच्छा), 115, 116

इच्छाराशि (= इच्छा, requisition), 115, 116, 117, 120

इन्द्रमण्डलक (sidereal revolution of the Moon), 187

इष (month of आस्विना), 183

उच्च (mandocca or *sighrocca*), 179, 217, 227, 230, 285

उच्चनीचपरिधि (epicycle), 220

उच्चनीचपरिवर्त (anomalistic revolutions), 179

उच्चनीचवृत्त (epicycle), 219, 227

उच्चपरिवर्त (= उच्चनीचपरिवर्त), 179

उच्चभग्न (anomalistic revolutions), 179

उच्चयुग (period in complete years in which the *mandocca* of a planet makes the mini-

mum number of complete sidereal revolutions round the Earth), 36

उच्छ्वास (= प्राण), 27, 175

उदुप (Moon), 192

उत्कमगुण (= उत्कमज्या), 41

उत्कमजीवा (= उत्कमज्या), 277

उत्कमज्या (Rversed sine), 251, 281

उत्कमण (= उत्कमज्या), 277

उत्तर (common difference), 105, 106-9

उत्तरस्गोल (hemisphere lying north of the equator), 124, 266

उत्तरस्वस्तिक (northern cross ; north cardinal point), 242

उत्तरायण (Sun's northward journey from winter solstice to summer solstice), 182

उत्सर्पिणी (a designation of the first half of the *yuga*), 199-201

उदगयन (= उत्तरायण), 15, 183

उदयजीवा (= उदयज्या), 274

उदयज्या (Rsine of the amplitude of the rising point of the ecliptic), 256

उदयलग्न (rising point of the ecliptic), 186, 253-55

उदयलग्नज्या (= उदयज्या), 255, 274

उदयास्तज्या (Rsine of the amplitude of the rising or setting point of the ecliptic), 256

- उद्यास्तमय** (heliacal rising and setting), 248, 260, 261, 264, 265
- उद्वत्तना** (multiplication), 49
- उन्नतज्या** (Rsine of altitude), 274
- उन्नतभाग** (degrees of altitude), 273, 274
- उन्मण्डल** (equatorial horizon ; Six o'clock circle), 242, 243, 266, 270
- उन्मीलन** (emersion), 282
- उपचय** (increase), 138, 191, 192
- उपचयाप** (the additive in a pulveriser), 143
- उपचिति** (a series in general), 109
- उपान्त्यधन** (penultimate term), 106
- उल्का** (meteor), 184
- ऊनाप्रच्छेद** (divisor corresponding to smaller remainder), 133, 137, 152, 155
- ऊनाप्रभागहार** (= ऊनाप्रच्छेद), 132, 133, 135, 137, 151, 153, 154
- ऊर्ज** (month of Kārtika), 183
- ऋक्ष** (1. asterism); (2. number 27), 158; (3. sign), 141
- ऋक्षचक्र** (= भवक्र), 175
- एकरूपापचय** (unit subtractive), 137-39
- एकरूपोपचय** (unit additive), 143
- एकाग्रीकरण** (reduction to common end-points), 200
- एकापचय** (unit subtractive), 137
- एकापनय** (= एकापचय), 139-43, 146-49, 153, 154
- ऐन्द्र** (nakṣatra Jyeṣṭhā), 206
- ओदयिक** (relating to sunrise day-reckoning), 194
- कक्ष्या** (orbit), 201, 210, 212, 213, 216, 234, 236, 242, 258, 259
- कक्ष्याप्रतिमण्डल** (eccentric), 215, 216
- कक्ष्यामण्डल** (mean orbit, deferent, or concentric), 219, 221, 223, 224, 226, 227, 230-32
- कपाल** (hemisphere), 29
- करणिक** (surd), 59, 72
- करणी** (surd), 44
- करणीपरिकर्म** (operation of surds), 44, 45
- करणीप्रक्षेप** (addition of surds), 73
- करणीसमाप्त** (addition of surds), 74
- करिवन्तक्षेत्र** (tusk-shaped figure), 70
- कर्कट** (sign Cancer), 270
- कर्कटक** (1. sign Cancer ; 2. a pair of compasses), 78, 85, 279
- कर्ण** (1. hypotenuse ; 2. lateral side), 44, 56-59, 66, 72, 78-83, 85, 90, 96-99, 217, 224, 227, 230, 231, 234, 255, 256, 269, 279, 280
- कर्णसूत्र** (hypotenuse-line), 86
- कर्ष** (a unit of measure, equal to 16 *māṣakas*), 117

कला (1. minute of arc), 41 ;
 (2. fraction)

कलाधर्घज्या: (the 24 Rsine-differences in terms of minutes), 41

कलाशेष (residue of minutes)

कलासवर्णन (reduction of fractions to a common denominator), 122

कलि (=कलियुग)

कलियाताहर्गण (*aharganya* reckoned since the beginning of Kaliyuga), 177, 179, 180, 203

कलियुग (designation of a smaller *yuga*, which commenced on Feb. 18, B.C. 3102, at sunrise at Laṅkā), 197, 198, 202

कलियुगाद्यहर्गण (*aharganya* reckoned from the beginning of Kaliyuga), 26

कलियुगाहर्गण (= कलियुगाद्यहर्गण), 202

कल्प (a period of 1008 *yugas*, according to Āryabhaṭa I), 24, 26

कालभाग (=कालांश), 248

कालहोरा (hour), 214, 215

कालांश (degree of time ; one hour is equal to 15 degrees of time), 248, 249. The *kalāṁśa* is a degree of the equator.

काष्ठ (1. arc ; 2. elemental arc), 79-81, 85, 124, 217, 222-25, 230, 246, 266, 272

काष्ठज्या (Rsines of 24 elemental arcs), 79-81, 227

काष्ठज्याधर्घ (= काष्ठज्या), 80

काष्ठत्रुल्यज्या (Rsine of $225'$ which is equal to its arc), 77

काह (a day of Brahmā, known as 'Kalpa'), 24

कुज (Mars), 45, 214, 224, 228, 230, 245, 246

कुट्टाकार (pulveriser), 5, 6, 44, 132-56, 177, 195, 196, 200

कुडुव (a unit of measure, equal to 4 *setikas*), 121, 122

कुदिवस (terrestrial or civil days, measured from one sunrise to the next), 20

कुम्भगण (rotations of the Earth), 19, 187

कुलीर (sign Cancer), 182

कुवायुक्ष्या (the outer periphery of the wind surrounding the Earth, i.e., of the Earth's atmosphere. According to Āryabhaṭa I, it is equal to 3375 *yojanas*), 39 ff.

कृत (=कृतयुग), 197

केन्द्र (1. anomaly), 179, 201, 218; (2. centre), 88, 279

केन्द्रभूत्ति (anomalistic motion), 180

केन्द्रभोग (=केन्द्रभूत्ति), 180

कोटि (1. the vertical side of a right-angled triangle ; 2. complement of the *bhuja*), 44, 80-82, 96, 98, 217, 223, 227, 229, 230, 255, 256, 269, 279

कोटिका (=कोटि), 227

कोटिज्या (Rcosine of *bhuja*), 223, 224, 227

कोटिफल (correction for the *koti*), 38, 230

कोटिसाधन (=कोटिफल)

कोटी (=कोटि), 93, 94, 96, 97

कोण (Saturn), 245, 247

क्रमगुण (=क्रमज्या or ज्या), 41

क्रमज्या (=ज्या), 228

क्राकचिक (व्यवहार), (determinations pertaining to sawing of timber), 6

क्रान्ति (declination), 265, 273, 281

क्रान्तिवलन (अयनवलन), 281

क्रिय (sign Aries)

क्षितिच्छाया (Earth's shadow), 244, 245

क्षितिज (horizon), 255, 256, 264-66, 270-72

क्षितिजमण्डल (=क्षितिज), 237, 241-43, 256, 265, 272

क्षितिजा (=क्षितिज्या), 270

क्षितिज्या (earthsine), 124, 266, 271, 272

धोत्र (=भगोल), 210

क्षेत्रगणित (geometry and mensuration), 5, 240

क्षेत्रफल (area), 54, 56, 69, 70, 77

क्षेप (=विक्षेप), 124

खकक्षया (=आकाशकक्षया), 27, 28, 152, 211

खगोल (sphere of the sky), 27, 242, 243, 265

खण्डग्रहण (partial eclipse), 282

खमध्य (middle of the sky, meridian), 258 ; (zenith), 266, 268

खात(व्यवहार) (determinations pertaining to excavation), 6, 7

गच्छ (number of terms), 105-11

गच्छधन (sum of a specified number of terms of a series), 105, 108, 109, 125

गणित (mathematics), 1, 2, 5, 13, 43, 45, 64

गणितकर्म (calculation), 12

गत (exponent, power, multiplication of equal numbers), 43

गति (motion), 12, 13, 245

गत्यन्तर (motion-difference), 279, 283, 285

गृज्जा (a unit of measure, commonly known as 'ratti'), 118

गुण (=ज्या), 156, 157, 162-65,
 167-70
 गुणक (multiplier), 158
 गुणकार (multiplier), 92, 113, 116,
 117, 120, 122, 124, 139,
 144, 148, 157-66, 173, 191,
 193, 194, 196
 गुणना (multiplication), 43, 165, 168
 गुण्ण (multiplicand), 161-64, 166,
 168
 गुलिका (shot ; a thing of unknown
 value), 127-29
 गृह (sign)
 गोल (1. sphere ; 2. celestial
 sphere ; 3. circle), 1, 2, 5,
 29, 42, 43, 45, 240, 243,
 248, 255, 265, 269, 281
 गोलक (=गोल), 77, 261
 गोलमन्त्र, 268
 प्रह्लुदाकार (planetary pulveriser),
 136, 143, 144
 प्रह्लेह (see *MBh*, i. 29-30), 210
 प्रहण (eclipse), 12
 प्रहयुति (conjunction of planets),
 12
 प्रहोपराग (eclipse), 214
 प्रास (measure of eclipse), 103,
 104, 105, 280
 प्राहक (eclipsing body), 104, 277,
 279-282
 प्राह्ण (eclipsed body), 104, 279,
 281, 282

घटिका (1. a unit of time equal to
 24 minutes ; 2. a vessel
 used for measuring time),
 174, 266
 घटिकायन्त्र (instrument for knowing
 time in terms of *ghatikās*
 etc.), 285
 घटी (=घटिका), 13
 घन (cube), 7, 44, 50, 51, 53, 54,
 109
 घनगणित (=घनफल), 58, 61
 घनगोलफल (volume of solid
 sphere), 61, 62
 घनचिति (a series of cubes of
 natural numbers), 111
 घनचितिघन (a solid representing
 a series of cubes of natural
 numbers ; the sum of a
 series of cubes of natural
 numbers), 110, 112
 घनपरिकर्म (operation of cubing),
 50
 घनभूमध्य (Earth's centre), 219,
 223, 230
 घनमूल (cube root), 53, 54
 चक्र (circle, cycle), 145, 240
 चतुरश्च (quadrilateral), 63, 86
 चतुरश्चघन (cube), 111
 चतुर्भुज (=चतुरश्च), 68, 77, 78, 81,
 82, 85, 86
 चतुर्युग (a period of 43,20,000
 years, comprising of 4
 yugas known as Kṛta, Tretā
 Dvāpara and Kali), 179

चन्द्रग्रहण (lunar eclipse), 13, 282
 चरदल (ascensional difference), 237, 266, 270 etc.
 चरदलकर्म (correction for the Sun's ascensional difference), 237
 चरप्राण (*prāṇas* of ascensional difference), 124, 270
 चरार्ध (ascensional difference), 266
 चाप (arc), 225
 चार (motion), 215
 चिति (1. pile ; 2. sum of a series of natural numbers), 6, 7, 110
 चितिघन (= सङ्कलना-सङ्कलना), 109
 चितिवर्ग (square of the sum of a series of natural numbers), 110
 चितिसङ्कलना (sum of a series of natural numbers), 112
 छादक (eclipsing body), 279
 छाद्य (eclipsed body), 279
 छाया (1. shadow ; 2. Rsine of zenith distance), 5, 87-96, 174, 250, 251
 छायादीर्घत्व (length of Earth's shadow), 278
 छेद (denominator), 31, 50, 53, 116, 157, etc.
 छेद्यक (figure), 71

जीव (Jupiter), 144
 जीवा (= ज्या), 72, 73
 ज्ञ (Mercury), 142
 ज्या (Rsine, i.e., $R \times \sin$), 38-41, 71, 74, 75, 77, 78, 80-83, 85, 217, 222, 227, 228 etc.
 ज्यार्ध (= ज्या), 71, 78, 80, 84, 268-69
 ज्योतिशक्ति (= भूक्र, circle of asterisms), 12, 27, 40, 175, 188, 213, 215, 236, 237, 244, 255, 264
 ज्योतिष (astronomy), 3, 12, 286
 ज्योतिषामयनम् (astronomy), 13-15, 18
 ज्योतीर्षि (heavenly bodies, luminaries, stars, planets etc.), 264
 तत्परा (third of arc), 35
 तम (1. section of Earth's shadow-cone at the Moon's distance), 278, 280 ; (2. Moon's ascending node), 202
 तमोमय (section of Earth's shadow-cone at the Moon's distance), 104
 तारक (star), 262
 तारकप्रह (= ताराप्रह), 196
 ताराप्रह (star-planets, i.e., the planets Mars, Mercury, Jupiter, Venus and Saturn), 236, 283

तिथि (lunar date), 16, 29, 190
 तिथिप्रलय (=अवम, i.e., omitted *tithi*), 173
 तिथ्यन्त (end of new moon tithi or full moon tithi), 283
 तुङ्ग (=उच्च), 200
 तुला (sign Libra), 32, 241
 तुलाधरनर (sign Libra), 144
 तौलिन् (sign Libra), 243
 वसरेणु (a unit of linear measure), 173
 त्रिच्छेदाप्र (the number which yields the given remainders when divided by the three given divisors), 151
 त्रिभूज (triangle), 48, 54, 55, 57, 68, 77, 78, 85, 99
 त्रिसमचतुरश्र (a trapezium with three equal sides), 65
 त्रुटि (a unit of time), 175
 त्रेता (one of the four smaller *yugas*), 25, 197
 त्रैराशिक (rule of three), 18, 19, 27, 58, 59, 63, 89, 90, etc.
 व्यष्टकुट्टाकार (a residual pulveriser involving three residues), 154
 व्यथ (triangle), 55
 व्यथि (triangle), 68, 71, 79
 त्वाष्ट् (nakṣatra Citrā), 206.
 दक्षिणायन (southward journey, Sun's motion from summer solstice to winter solstice), 182, 183

दक्षिणगोल (southern hemisphere, i.e., hemisphere lying to the south of the equator), 124, 266
 दक्षिणोत्तरमण्डल (meridian), 241
 दक्षिणोत्तररेखा (meridian), 263
 दण्ड (a unit of linear measure equal to 4 cubits), 29, 32
 दर्श (=अमावास्या, new moon), 187
 दल (half), 80
 दिक् (=अक्षवलन), 280, 281
 दिक्ष (direction), 246
 दिनगण (=अहर्गण), 137, 141, 153
 दिनप (lord of the day), 214
 दिनमध्य (noon)
 दिनभुक्ति (motion per day), 211
 दिनराशि (=अहर्गण), 140, 145, 150
 दिनाधिपति (=दिनप), 214
 दिवसराशि (=अहर्गण), 138
 दिवसाधिप (=दिनप), 215
 दिव्य(युग) (=चतुर्युग), 210
 दिव्यवर्ष (divine year, equal to 360 years of men), 196
 दुष्मा (designation of the first and last quarters of a *yuga*), 199-201
 दृक्षेप (ecliptic-z zenith distance or its Rsine), 31, 274, 275
 दृक्षेपमण्डल (vertical circle through the central-ecliptic point), 267

- दृगति** (arc of the ecliptic measured from the central ecliptic point or its Rsine), 29
- दृगतिज्या** (Rsine of दृगति), 274, 275
- दृगोल** (visible celestial sphere), 268, 269
- दृज्या** (Rsine of zenith distance), 29, 267, 272, 274, 275
- दृडमण्डल** (vertical circle), 267
- दृश्य** (visible), 213
- दृश्यपरिकर्म** (visibility corrections), 236
- देववर्ष** (year of gods), 196
- देशान्तर** (longitude ; distance of the local place from prime meridian), 13, 45, 191, 237, 249
- देशान्तरफल** (correction for local longitude), 24, 263
- देशान्तररेखा** (prime meridian), 24
- द्युगण** (=अहर्गण), 149, 189
- द्वादशांशि** (cube), 50
- द्वापर** (one of the four smaller *yugas*), 197
- द्विगुणोत्तर** (increasing in the ratio of 2), 77, 261
- द्विच्छेदाग्र** (a number which yields the given remainders when divided by the two given divisors), 150, 155
- द्विच्छेदाग्रसंबंध** (L.C.M. of the two divisors), 144, 151
- द्वितीयपात** (descending node), 34
- द्विसम(चतुरथ)** (trapezium with two equal sides), 69
- द्वचग्रकुटाकार** (pulveriser with two given residues), 145, 150
- द्विसमत्यश्र** (isosceles triangle), 48
- धन** (designation of the second compartment of the horoscope), 214
- धनुः** (arc), 97
- धनुःक्षेत्र** (segment of a circle), 71, 72, 73
- धन्विन्** (sign Sagittarius), 142
- धात्री** (base), 64
- धिष्ण्य** (=नक्षत्र), 184
- ध्रुवोन्नति** (elevation of the celestial pole), 262
- नक्षत्र** (star, asterism), 174, 208, 260
- नक्षत्रकक्ष्या** (orbit of the asterisms), 28, 210
- नक्षत्रचक्र** (=भचक्र, circle of the asterisms), 200
- नतज्या** (Rsine of zenith distance), 90
- नतभाग** (degrees of zenith distance), 274
- नतभागज्या** (=नतज्या), 273
- नति** (parallax in latitude), 31, 236, 274

नमःपरिधि: (=आकाशकथा), 210, 211
 नवमांश (=नवमींश, a technical term of astrology, meaning '9th part of a sign'), 206, 207
 नवराशिक (rule of nine), 116
 ना (a unit of linear measure, equal to 4 cubits), 32
 नाश्वत्र (sidereal), 31, 174, 181, 187, 189
 नाडी (=घटिका), 5
 नाडीमण्डल (equator), 281
 निमीलन (immersion), 282
 निरंशदिन (synodic period in days), 285
 निरप्रकुट्टाकार (non-residual pulv-
riser), 133, 135
 निरपवर्तित (completely abraded), 138, 142, 144, 147, 148
 नीच (perigee or perihelion), 179, 217, 230
 नीचपरिवर्त (=उच्चनीचपरिवर्त), 179
 पक्ष (light or dark half of a lunar month), 5
 पक्षचिछ्रतिथि (4th, 6th, 8th, 9th, 12th, and 14th *tithis*), 17
 पञ्चराशि (=पञ्चराशिक), 115, 119
 पञ्चराशिक (rule of five), 116
 पण्ड (drum-shaped musical instrument), 70
 पणवाकृति (*papava*-shaped), 70

पद (1. square root); (2. quadrant of a circle), 38-40; (3. terms of a series), 105, 107, 109, 125
 पदधन (sum of a specified number of terms of a series), 108
 पदस्तर (term-layers), 111
 पर (west)
 परक्रान्ति (=परमापक्रम), 281
 परमापक्रम (greatest declination ; obliquity of the ecliptic), 272, 277
 परावर्त (round, cycle, revolution), 177
 परिकर्म (mathematical operation), 44
 परिणाह (1. periphery, circumference), 60, 61, 71, 75 ; (2. breadth), 121
 परिधि (circumference), 60, 71, 72, 76, 79, 267
 परिलेख (graphical representation), 250
 परिवर्त (=भग्ण), 180
 पर्यय (=भग्ण), 13, 151
 पर्व (new moon or full moon), 185, 188, 190, 267
 पल (a unit of measure, equal to 4 *karṣas*), 117
 पात (ascending node), 23, 26, 33-35, 244-246, 275, 279
 पाइवं (lateral side), 56, 63, 64, 66, 68, 70, 86

पितृवर्ष (year of the manes), 196
 विद्यवर्ष (=पितृवर्ष), 197
 पुनक्षत्र (male asterisms), 15
 पूर्णज्या (chord), 79
 पूर्वापर (prime vertical), 273
 पूर्वापरमण्डल (east-west circle), 241
 पूर्वापररेखा (east-west line), 267
 पूर्वापरायत (directed east to west), 255
 पृष्ठ (=पृष्ठफल, surface area), 74, 75
 प्रक्षेपकधन (money contributed by the partners), 119
 प्रप्रहण (first contact in an eclipse), 282
 प्रतिपच्छेद (beginning and end), 15
 प्रतिमण्डल (eccentric), 201
 प्रतिमण्डलकर्ण (distance of the planet on the eccentric), 223, 224
 प्रतिमण्डलकर्म (operations pertaining to the eccentric), 225
 प्रतिमुख (opposite), 69
 प्रतिशाशित (set down separately), 40
 प्रतिलोम (retrograde, clockwise), 215
 प्रतिलोमगति (retrograde or clockwise motion), 214
 प्रत्ययकरण (verification), 67, 68
 प्रथमपात (ascending node), 33-35
 प्रदीपच्छायाकर्म (lamp and shadow method), 90, 278

प्रमाण (=प्रमाणराशि), 12, 115, 116
 प्रमाणराशि (argument, one of the three quantities in the rule of three), 116, 117, 120
 प्रवहवायु (the provector wind), 12, 20, 40, 236, 260, 261
 प्रवहानिल (=प्रवहवायु), 260, 261
 प्रवास (=अस्त, setting), 189
 प्रवासोपगत (gone to setting), 209
 प्रस्थ (a unit of measure equal to 4 *kuduvas*), 209
 प्राञ्ज्याकाळ (right ascension), 270
 प्राग्लग्न (=सात्र), 267
 प्राण (a unit of time equal to 4 sidereal seconds), 5, 174, 175, 253, 255, 267
 प्रौढपद (month of Bhādrapada), 180
 फल or फलराशि (fruit, one of three quantities in the rule of three), 12, 117, 120
 बडवामुख, 262, 264, 265
 बालाप (a unit of length), 173
 बाहु (भूज), 55, 79, 102, 254
 बाहुक (=बाहु), 80
 बृहच्छंकु (Rsine of altitude), 292
 ब्रह्मदिन (a day of Brahmā ; a Kalpa), 197
 ब्रह्मदिवस (=ब्रह्मदिन), 25, 197, 198, 259, 260
 भ (=नक्षत्र), 205, 209

भग्न (asterisms, revolutions, number of revolutions performed by a planet in a *yuga*), 20, 21, 137, 140, 145, 146, 153, 174, 176, 177, 179, 180, 184, 194-96, 202, 210, 211, 218, 227, 237

भगोल (sphere of the asterisms, with centre at the Earth's centre), 176, 264, 268, 269

भचक (circle of the asterisms), 12, 20, 175, 186, 187, 260

भचकावर्त (revolutions of the asterisms, *i.e.*, rotations of the Earth), 187

भपञ्जर (= भचक), 20, 258, 260, 261

भपरिणाह (circumference of the circle of asterisms), 210

भपर्यय (revolutions of the asterisms), 188

भवन (sign), 140

भवृत (ecliptic), 256

भाग (degree), 265, 266, 281

भागकुट्टाकार (degree-pulveriser), 140

भागलब्ध (quotient), 139

भागशेष (residue of the degrees), 140

भागहर (= भागहार), 92, 137-39

भागहार (divisor), 116, 117, 120, 121 etc.

भाज्य (dividend), 135

भार (a unit of measure equal to 2000 *palas*), 117

भावर्त (revolutions of the asterisms), 181

भूक्ति (motion, daily motion), 178, 204, 236, 252, 253, 266

भुज (arcual distance from the *ucca* or *nīca*, whichever is less), 78, 79, 94, 255

भुजज्या ($\text{Rsine } \theta$), 223-225, 227, 235, 246, 272

भुजा (= भुज), 44, 54, 55, 59, 78-83, 90-98, 223, 227, 230, 255, 256, 269

भुजान्तरफल (*bhujāntara* correction, *i.e.*, correction for the equation of time due to the eccentricity of the ecliptic), 237

भुजाफल (equation of the centre), 38, 122, 229, 236, 237

भूः (base), 57

भूगोल (Sphere of the Earth), 214, 258, 259, 260, 264

भूचक्षाया (Earth's shadow), 244, 245, 278, 281

भूताराघहविवर (distance between the Earth and a star planet), 28, 216, 234-36.

भूदिन (terrestrial day, or civil day), 152, 193, 195, 211

भूदिवस (= भूदिन), 20, 26, 136, 139, 142, 144, 173, 185-87, 191-194, 203

भूपरिधि (circumference of the Earth), 29
भूभग्न (rotations of the Earth), 20, 21
भूभ्रमण (Earth's rotation), 260
भूमि (base), 63
भूमिसुत (Mars)
भेद (a variety of *yoga* in which a smaller planet comes between the observer and the disc of a larger planet and appears to pierce or make a hole into the larger planet), 235
भोग (=भूक्ति), 279
ध्रम (=कर्कटक, a pair of compasses), 85
मण्डल (circle, revolution), 78, 137-141, 145, 148, 150, 177, 195, 199, 200, 211-14, 223, 238, 240, 241, 244
मण्डलकुट्टाकार (revolution pulveriser), 138
मण्डलशेष (residue of the revolutions), 137, 139, 145, 146, 153, 154, 195
मति (optional number), 132
मत्स्यविधान (the fish-method for drawing a perpendicular), 255
मत्स्यविधि (=मत्स्यविधान), 279
मधु (month of Caitra), 183
मध्यङ्क्षाया (midday shadow), 254

मध्यज्या (meridian sine, i.e., Rsine of the zenith-distance of the meridian-ecliptic point), 268, 274-76
मध्यतिथि (mean tithi), 275
मध्य(धन) (middle term), 105
मध्यम (mean), 22, 193, 196, 211, 217, 222, 225, 226, 230-31, 233, 236
मध्यमगति (mean daily motion), 185, 198
मध्यमग्रह (mean planet), 211, 216, 224-26, 228, 232
मध्यमतिथि (mean *tithi*), 190
मध्यलग्न (meridian ecliptic point), 254, 268
मध्याह्नच्छाया (midday shadow), 261
मनु (a period of time, equal to 72 *yugas*, according to Āryabhaṭa I), 24, 25
मन्द (slow, apogee of slow motion, मन्दोच्च), 22
मन्दकर्ण (hypotenuse associated with मन्दोच्च), 236
मन्दकर्म (*manda*-operation), 40
मन्दकेन्द्र (*manda* anomaly), 222, 228
मन्दकेन्द्रफल (*manda* correction, equation of the centre), 228, 229
मन्दनीचोच्च(वृत्त) (*manda* epicycle), 234

मन्दर (Meru mountain), 212
 मन्दवृत्त (*manda epicycle*), 37, 227
 मन्दोच्च (apogee or aphelion), 33,
 35-40, 179, 215, 217, 218,
 220, 222-34, 236
 मन्दोच्चकर्ण (=मन्दकर्ण), 234
 मन्दोच्चकेन्द्र (=मन्दकेन्द्र), 224, 226
 मन्दोच्चज्या (=मन्दकेन्द्रज्या), 222
 मन्दोच्चफल (equation of the
 centre), 229
 मन्दन्तर (=मनु), 24, 198
 महाशङ्कु (Rsine of altitude), 274
 महाशर (larger arrow), 100, 102-
 103
 मही (base), 56
 महेन्द्रसूरि (Jupiter), 146
 मातृपितृरेखा (east-west line), 231
 माधव (month of Vaiśākha), 183
 मानक (a unit of measure), 122
 मानेक्यार्थ (half the sum of the
 diameters of the eclipsed
 and eclipsing bodies), 279-
 83
 माषक (a unit of measure equal
 to 5 *guñjas*), 118
 मासाधिप (lord of the month), 215
 मिथुन (sign Gemini), 32, 241,
 266, 269, 270
 मिश्रक (व्यवहार), (determinations
 pertaining to mixtures of
 things), 5
 मीन (sign Pisces), 32, 241

मुख (1. face, upper side facing
 the base, 64, 69 ; 2. first
 term in a series, 107)
 मुहूर्त (a unit of time, equal to 2
 $ghatis$ or 48 minutes), 118,
 174, 176
 मूल (1. square root), 79, 80 ;
 (2. principal), 114
 मूलफल (interest), 114
 मृगपति (sign Leo), 137
 मेदिनीहृदयज (Mars), 145
 मेरु (mountain at the north pole),
 30, 261-62, 265, 267
 मेष (sign Aries), 32, 241, 265,
 269, 270 etc.
 मोक्ष (separation of the eclipsed
 body from the eclipsing
 body), 279-83
 मौरिक or मौरिका (minute of arc),
 142
 यम (nakṣatra Bharanī) 205
 यव (a unit of length, equal to
 the thickness of a barley
 corn), 173
 यष्टि-यन्त्र (an instrument for
 astronomical observation),
 286
 याम (a period of three hours ;
 also called प्रहर), 176
 याम्योत्तर (meridian), 266
 याम्योत्तरमण्डल (meridian), 241,
 266

यात्योत्तरायत् (directed north to south), 255
यावकरण (squaring) 47
यावत्तावत् (a quantity of unknown value, x), 128, 267
युग (a period of 43,20,000 years), 5, 24, 25, 27, 116, 184, 185, 199, 200, 205, 206, 209, 213 ; (a period of 5 years), 176
युगपाद (quarter *yuga*), 198, 201, 202
युगाहर्ण (number of civil days in a *yuga*), 190
यूक (a unit of linear measure), 173
योग (conjunction of two planets), 176, 177
योजन (a unit of linear measure, equal to 8000×4 cubits), 26
रथरेणु (a unit of linear measure), 173
रविग्रहण (solar eclipse), 281, 282
रव्युदय (=भूदिवस), 186
राशि (sign), 26, 165
राशि (व्यवहार) (determinations pertaining to heaps of corn), 6, 7
राशिगणित (symbolical mathematics), 44

राश्युदयकाल (times of risings of the signs), 249
राश्युदयप्रमाण (=राश्युदयकाल), 249
राहु (1. Moon's ascending node), 104, 185, 202; (2. Eclipser), 212
रिषु (designation of the sixth compartment of the horoscope), 214
रूपक (a coin), 117, 127
लग्न (rising point of the ecliptic), 268, 271
लङ्कोवय (times of risings of the signs at Laṅkā, i.e., right ascensions of the signs), 267-70
लङ्कोदयप्राञ्जयाकाष्ठ (right ascension), 269
लब्ध (quotient), 156-71
लब्धराशि (quotient), 167, 169, 170
लब्धि (=लब्धराशि), 162, 167
लम्बक (plumb), 87, 96 ; (Rcosine of latitude), 124, 270, 272, 276
लम्बन (parallax in longitude, or difference between the parallaxes in longitude of the Sun and Moon), 31, 214, 236, 261, 274, 278
लव (degree), 141
लाभ (quotient), 156, 159, 160, 162-68, 171

- लिक्षा** (a unit of linear measure), 173
- लिप्ता** (minute of arc), 21, 29, 31, 33 etc.
- लिप्तिका** (=लिप्ता), 29
- वक्र** (retrograde), 217, 221, 248
- बक्री** (a planet in retrograde motion), 39, 130, 217
- वदन** (=मुख, i.e., the upper side of a quadrilateral facing the base), 63
- वर्ग** (odd place ; square), 7, 8, 10, 47, 51, 52, 79, 100, 103, 108, 113 etc.
- वर्गचिति** (a series of squares of natural numbers), 110
- वर्गचितिघन** (a solid representing a series of squares of natural numbers ; the sum of a series of squares of natural numbers), 110
- वर्गणा** (squaring), 47
- वर्गमूल** (square root), 52, 87, 89
- वर्गसङ्कलना** (sum of a series of squares of natural numbers), 110
- वर्गस्थान** (odd place), 8-10, 19
- वर्षाधिप** (lord of the year), 215
- वस्तन** (=अक्षवलन or अयनवलन), 280
- वायव्य** (the north-west direction), 102
- वारप्रवृत्ति** (commencement of the succession of days), 215
- वारुण** (the nakṣatra Śatabhiṣaj, whose lord is Varuṇa), 17
- वासव** (nakṣatra Dhaniṣṭhā, whose lords are the Vasus), 205
- विशेषक** (one-twentieth of a *rupaka*), 117, 121
- विकला** (second of arc), 141, 142 etc.
- विक्षिप्त** (having celestial latitude ; deviated from the ecliptic), 248
- विक्षेप** (celestial latitude), 32-34, 179, 235, 247, 250, 268, 274, 275, 277, 279, 280
- विक्षेपमण्डल** (the orbit of a planet, usually called विमण्डल), 241, 242, 245-47
- विघटिका** (one-sixtieth of a *ghaṭikā* or *nāḍī*), 173
- विनाडिका** (=विघटिका), 174
- विनाडी** (=विनाडिका), 5, 173, 174
- विपरीतकर्म** (inverse process, method of inversion), 92, 124, 266
- विपरीतगति** (retrograde motion), 23, 222
- विमण्डल** (the orbit of a planet), 124, 268, 274
- विमर्द्धि** (half the duration of totality of an eclipse), 279

विष्ट् (space illumined by the rays of the Sun), 211
विलिप्ता (second of arc), 144, 164
विलिप्तिका (=विलिप्ता), 157, 165
विलोमकर्म (rule of inversion), 124
विलोमविवर (difference of two planets, one direct and the other retrograde), 129-31, 138
विवर (difference), 92, 263
विशेष (difference), 57, 90, 108, 256
विश्लेष (difference), 246, 279
विषम (odd), 68
विषमचतुरश्र (scalene quadrilateral), 65, 69
विषमत्रिभुज (scalene triangle), 55, 56, 57
विषमत्यश्र (=विषमत्रिभुज), 55
विषमत्यश्रि (=विषमत्रिभुज), 69
विषुवज्जीवा (=अक्षज्या), 268, 269, 272
विषुवज्या (अक्षज्या), 268, 269, 272, 273
विषुवत् (equator), 89, 95, 200, 241, 242, 244, 246, 255, 262, 266
विषुवत्कर्ण (hypotenuse of equinoctial midday shadow), 272, 274
विषुवःमण्डल (equator), 32, 244

विष्कम्भ (diameter), 60, 62, 71, 72, 75-77, 95, 98, 104, 278
विष्कम्भार्ध (semi-diameter, radius), 78, 80, 81, 83, 87, 88, 267
विस्तर (1. length), 63 ; (2. diameter), 276, 280
विस्तार (length), 44, 48, 66, 68, 69, 72
वृत्त (1. circle), 68, 71, 85, 97 ; (2. epicycle), 219, 220
वृत्तकक्षया (epicycle), 220, 221
वृत्ताखगाहशर (arrow of the arc of a circle intercepted by another circle), 103
वृद्धि (1. interest), 114, 115, 120, 121 ; (2. common difference), 109
वृन्द (cube), 46, 47, 50
वृष (sign Taurus), 269, 270
वृषभ (=वृष), 270
वेग (velocity), 27, 234, 235, 260
वेलाकुट्टाकार (time pulveriser), 147
वैधूत (a variety of पात or व्यतीपात which occurs when the sum of the longitudes of the Sun and the Moon amounts to 12 signs), 178
व्यतीपात (see *Lbh*, ii. 29), 178, 179
व्यस्तवैराशिक (inverse rule of three), 121, 124, 129, 130

- ध्यास** (diameter), 76, 78
- ध्यासाधं** (semi-diameter, radius), 79-82, 98, 122, 124, 216-19, 221, 223, 224, 225, 227, 229-31, 234-36, 246, 269, 281
- शड्कु** (gnomon), 87-96, 124, 174, 256 ; (Rsine of altitude), 271, 272
- शड्कुकोटि** (complement of altitude, zenith distance), 255
- शड्क्वप्र** (distance of the planet's projection on the plane of the horizon from the rising-setting line), 272
- शर** (arrow, Rversed sine), 79-83, 97-98, 100, 104, 105
- शीघ्र** (*sighrocca*), 22, 214, 221, 224-26, 232
- शीघ्रकर्म** (*sighra-operation*), 40, 230, 232
- शीघ्रफल** (*sighra-correction*), 229
- शीघ्रवृत्त** (*sighra-epicycle*), 227
- शीघ्रोच्च** (*sighrocca*), 36, 37, 39, 40, 179, 215-18, 220, 222, 224-28, 231-34, 236, 241, 245, 247
- शीघ्रोच्चकर्म** (*sighra-operation*), 231, 234
- शीघ्रोच्चपरिधि** (*sighra-epicycle*), 38, 221, 224
- शीघ्रोच्चफल** (*sighra-correction*), 231
- शीघ्रोच्चवृत्त** (*sighra-epicycle*), 226
- शुक्ल** (the illuminated part of the Moon's disc ; the phase of the moon), 251, 255, 257, 258
- शुक्लपक्ष** (the light half of a lunar month), 252
- शुक्लादिमास** (A lunar month reckoned from new moon), 207
- शुक्लान्तमास** (A lunar month reckoned from full moon), 207
- शुद्धभाग** (exact division), 132, 133, etc.
- शृङ्खोन्नति** (elevation of the lunar horns), 251, 255, 256
- श्रेणी** (series), 5, 6, 44, 105
- श्रेणीगणित** (calculations pertaining to series), 105
- षड्श्रि** (a solid with 6 edges, a triangular pyramid), 58
- षड्श्रिकोत्र** (regular hexagon), 71
- संवत्सर** (year), 5, 172, 176, 180-81, 188-89, 207, 209
- संवर्ग** (multiplication), 47-50, 54, 69, 97-98, 109-10, 112-13, 116, 204, 234, 236
- संस्कार** (the number 48), 164
- सङ्कलना** (sum of a series of natural numbers), 109
- सङ्कलनावर्ग** (square of *sankalana*), 110

- संकलना-संकलना** (sum of the series $\Sigma\Sigma n$), 109, 110
- संक्रमण** (addition, subtraction and division by 2), 57, 103
- सन्ध्या** (dawn of a *yuga*), 25, 197
- सप्तराशिक** (rule of seven), 116, 121
- समकरण** (equation), 5, 127
- समचतुरश्च** (square), 47, 48, 51, 79, 80
- समब्लयश्च** (equilateral triangle), 68, 71
- समब्लयथि** (equilateral triangle), 56, 71
- समदलकोटी** (altitude of a triangle), 54-57
- सममण्डल** (prime vertical), 242, 266-67, 269 etc.
- सममण्डलच्छाया** (prime vertical shadow), 90
- सममण्डलशङ्कु** (Rsine of prime vertical altitude), 273
- समरेखा** (1. equator), 32; (2. prime meridian), 263
- समाप्त** (sum), 57, 74, 104
- समाः** (year), 172, 180, 203-4
- सम्पर्कधूर्धि** (half the sum of diameters of the eclipsed and eclipsing bodies), 235, 279, 282
- सम्पातलेखा** (=स्वपातलेखा), 63, 65
- सम्पातशार** (arrows of intercepted arcs), 103, 104
- सर्वधन** (sum of a series), 105-8, 125, 126
- सर्वरूपत्व** (reduction to common denominator), 122, 123
- सव्य** (clockwise), 232, 264
- सहज** (designation of third compartment of the horoscope), 214
- सांबत्सर** (astronomer), 85, 87, 192, 240, 283
- साप्रकुट्टाकार** (residual pulveriser), 133-34
- सार्प** (nakṣatra Āśleṣā), 183
- सावन** (civil), 31, 173, 186
- सावनमान** (civil measure), 186
- सावनमास** (civil month), 186, 187
- सित** (1. illuminated part of the Moon, phase of the Moon), 251 ; (2. Venus), 214
- सितप्रमाण** (=सितमान), 256
- सितमान** (=सित), 252, 255
- सितशृङ्गोन्नति** (elevation of the illuminated lunar horn), 257
- सुत** (designation of the fifth compartment of the horoscope), 214
- सुषमा** (designation of the second and third quarters of a *yuga*), 199-201
- सूक्ष्मकाः** (the number 24), 153
- सूरि:** (Jupiter), 36
- सूर्यग्रहण** (solar eclipse), 282

सेतिका (a unit of measure equal to 4 *mānakas*), 121, 122
सौम्य (nakṣatra Mṛgaśirā, whose lord is Moon), 206
सौर (solar), 31
सौरमान (solar measure), 184
रिथत्यर्ध (half the duration of an eclipse), 275, 279; (celestial latitude), 281
स्पर्श (first contact in an eclipse), 279-83.
स्फुट गति (true daily motion), 185, 217, 236
स्फुटग्रह (true planet), 216, 223, 224, 226, 232
स्फुटचार (=स्फुटगति), 220
स्फुटतिथि (true *tithi*), 190
स्फुटभुवित (=स्फुटगति), 178, 190, 221, 236, 238, 239, 286
स्फुटमध्यमभुवित (true-mean motion), 221

स्फुटविक्षेप (celestial latitude as corrected for parallax), 275, 279
स्मर (designation of the seventh house of the horoscope), 214
स्वदेशराश्युदय (times of risings of the signs at the local place, oblique ascensions), 186, 252
स्वपातलेखा (perpendiculars drawn on the base and the face of a trapezium from the point of intersection of the diagonals), 63, 65
स्वस्तिक (cross), 240-43
हरिज (horizon), 266
हिबुक (designation of the fourth compartment of the horoscope), 214
होरेश (lord of the hour), 214
होरेश्वर (=होरेश), 215

APPENDIX IX

INDEX OF HALF-VERSES AND KEY PASSAGES

अंशा: कलास्तथेवं (काल, 14 c)	213	अर्कोऽग्निः (गोल, 37 a)	277
अघनाद् भजेद् द्वितीयात् (गणित, 5 a)	53	अर्धञ्जावर्गः स खलु धनुषोः (गणित, 17 d)	97
अचलानि भानि तद्वत् (गोल, 9 c)	260	अर्धं त्वपसव्यगतं (काल, 16 c)	264
अधउपरिगुणितमन्त्ययुग् (गणित, 33 a)	132	अर्धमूणं धनं ग्रहेषु मन्देषु (काल, 23 b)	232
अधऊध्वं लम्बकेन्व (गणित, 13 d)	85	अर्धमूणं धनं भवति पूर्वे (काल, 22 d)	228
अधिकाग्रच्छेदगुणं (गणित, 33 c)	132	अर्धं भूमिच्छन्नं (गोल, 15 c)	263
अधिकाग्रभागहारं (गणित, 32 a)	132	अर्धानि यथासारं (गोल, 5 c)	250
अधिमासका युगे ते (काल, 6 a)	191	अल्पे हि मण्डलेऽल्पाः (काल, 14 a)	213
अनुलोमगतिनैस्थः (गोल, 9 a)	260	अवगेऽबर्गक्षिराणि कात् ङ्गमौ यः (गीतिका, 2 b)	7
अनुलोमगतिर्वृत्ते (काल, 20 c)	220	अश्वयुजाद्या गुरोरब्दाः (काल, 4 d)	180
अनुलोमगानि मन्दात् (काल, 21 a)	221	अष्टोत्तरं सहस्रं (काल, 8 c)	197
अन्तरयुक्तं हीनं … दलितम् (गणित, 24 c)	113	अस्तमयोदयसूक्ताद् (गोल, 29 c)	272
अपचयः क्षेपश्च विपरीते (गणित, 28 d)	124	आदावन्ते दुष्प्रमेन्द्रुच्चात् (काल, 9 d)	199
अपमण्डलस्य चन्द्रः (गोल, 3 a)	245	आयामगुणे पाश्वे (गणित, 8 a)	63
अमरमरा मन्यन्ते (गोल, 12 c)	262	आर्यभट्टस्त्रीणि गदति (गीतिका, 1 c)	1
अयुतद्वयविष्कम्भस्यासन्नो (गणित, 10 c)	71	आर्यभटीयं नाम्ना (गोल, 50 a)	287
अर्कग्रा पूर्वापरे क्षितिजे (गोल, 30 d)	272	आसन्नो वृत्तपरिणाहः (गणित, 10 d)	71
अर्कच्च मण्डलाध्ये (गोल, 2 c)	244	इष्टं व्येकं इलितं (गणित, 19 a)	105
अर्कन्द्रोद्ग्रिजा गिण (गीतिका, 7 b)	28	इष्टगुणितमिष्टधनं (गणित, 19 c)	105
		इष्टञ्ज्यागुणितं (गोल, 25 a)	269
		इष्टापक्मगुणिताम् (गोल, 26 a)	270

इष्टापक्षमवर्गं (गोल, 24 a)	269
उज्जयिनी लङ्घायाः (गोल, 14 c)	263
उत्सर्पणी युगार्थं (काल, 9 a)	199
उदगृणधनमुदगयने (गोल, 36 c)	276
उदयति हि चक्रपादः (गोल, 27 a)	270
उदयास्तमयनिमित्तं (गोल, 10 a)	260
उदये धनमस्तमये (गोल, 35 c)	276
उदयो यो लङ्घायां (गोल, 13 a)	262
उन्मण्डलं भवेत्तत् (गोल, 19 c)	266
उपरिष्टात् सर्वेषां (काल, 13 c)	211
ऊर्ध्वभुजातत्संवर्गार्थं (गणित, 6 c)	58
ऊर्ध्वमधस्ताद् द्रष्टुः (गोल, 21 a)	267
ऋणधनधनक्षयाः (काल, 22 a)	228
एकं च दश च शतं च (गणित, 2 a)	46
एकोत्तराद्युपचितेः (गणित, 21 a)	109
एतासां सम्पातो (गोल, 20 c)	267
एवं कालविभागः (काल, 2 c)	174
एषामधस्त्र भूमिः (काल, 15 c)	213
कक्ष्याप्रतिमण्डलगा. (काल, 17 a)	215
कक्ष्यामण्डलतुल्यं (काल, 18 a)	219
कक्ष्यामण्डललग्न- (काल, 21 c)	221
कक्ष्यायां ग्रहवेगो (काल, 25 c)	234
कं सत्यां देवतां परं ब्रह्म (गीतिका, 1 b)	1
क मेरोः (गीतिका, 7 b)	28
कलार्धज्याः (गीतिका, 12 d)	41
कल्पादेर्युग्मपादाः ग (गीतिका, 5 c)	24
कालेनाल्पेन पूरयति चन्द्रः (काल, 13 b)	211

कालोऽयमनाद्यन्तो (काल, 11 c)	205
काष्ठमयं समवृत्तं (गोल, 22 a)	268
काहो मनवो ढ (गीतिका, 5 a)	24
कु डिशिबुण्णखू प्राक् (गीतिका, 3 b)	18
कुज भद्विज्ञनुखू (गीतिका, 3 d)	18
कुजगुरुकोणाश्चैवं (गोल, 3 c)	245
कुदिनार्धमिह मनुजाः (गोल, 17 d)	265
कुसुमपुरेऽभ्यचितं ज्ञानम् (गणित, 1 d)	45
कोटचर्बुदं च वृन्दं (गणित, 2 c)	46
क्षयधनधनक्षयाः (काल, 22 a)	228
क्षितिजं समपाश्वर्वस्थं (गोल, 18 c)	265
क्षितिजादुन्नतभागानां (गोल, 32 a)	273
क्षितिजे स्वा दृवद्वाया (गोल, 34 c)	274
क्षितिरवियोगात् दिनकृत् (गोल 48 a)	283
क्षेत्रविभागस्तथा भग्नात् (काल, 2 d)	174
खण्डप्रहणे शशी भवति कृष्णः (गोल, 46 b)	282
खद्विनवके स्वरा नव (गीतिका, 2 c)	7
खयुगांशे प्रहजबो (गीतिका, 6 d)	26
ग-छ-घ-ढ-छ-झ यथोक्तेभ्यः (गीतिका, 10 b)	37
गच्छोऽष्टोत्तरगुणितात् (गणित, 20 a)	108
गणितं कालक्रियां गोलम् (गीतिका, 1 d)	1
गतास्ते च (गीतिका, 5 b)	24
गत्यन्तरेण लब्धौ (गणित, 31 c)	129

गत्वांशकान् प्रथमपाता:		छेदगुणं सच्छेदं (गणित, 27 c)	122
(गीतिका, 9 b)	33	छेदाः परस्परहताः (गणित, 27 a)	116
गियिङ्ग कुवायुक्ष्यान्त्या		जा-ण-कल-छ्ल-झ्नोच्चात्	
(गीतिका, 11 d)	39	(गीतिका, 11 c)	39
गुणकारा भागहरा: (गणित, 28 a)	124	ज्याधैन विकल्पयेद् भगोलार्धम्	
गुरु खिच्युम् (गीतिका, 3 c)	18	(गोल, 23 b)	268
गुरुविवसाच्च भारतात् पूर्वम्		ज्या लम्बकेन लब्धा (गोल, 30 c)	272
(गीतिका, 5 d)	24	झा-ङ्ग-गला-र्ध-द्ड तथा	
गुरुभगणा राशिगुणाः (काल, 4 c)	180	(गीतिका, 10 c)	37
गुरुक्षराणि षष्ठिः (काल, 2 a)	174	झार्धानि मन्दवृत्तं (गीतिका, 10 a)	37
गुलिकान्तरेण विभजेत् (गणित, 30 a)		जिला भूव्यासो (गीतिका, 7 a)	28
	127	तच्चतुरंशे समोत्तरतः (गोल, 14 d)	263
ग्रहभगणपरिभ्रमणं (गीतिका, 13 c)	41	तच्छशिसम्पकार्धंकृतेः (गोल, 41 a)	279
ग्रासोनयोगलब्धौ (गणित, 18 c)	103	तत्प्रथमज्यार्धाशः (गणित, 12 c)	83
ग्रासोने द्वे वृत्ते (गणित, 18 a)	103	तथंव ताराप्रहाः सर्वे (गोल, 48 d)	283
धनगोलफलं निरवशेषम्		तदेह मम जन्मनोऽतीताः	
(गणित, 7 d)	61	(काल, 10 d)	201
धनस्तथा द्वादशाधिः स्यात्		तद्वद्धि सर्वसत्त्वैः (गोल, 7 c)	259
(गणित, 3 d)	50	तन्निजमूलेन हतं (गणित, 7 c)	61
धहस्तो ना (गीतिका, 8 d)	31	तन्मध्यज्याकृत्योः (गोल, 33 c)	274
धलकि किञ्च हृक्य (गीतिका, 12 c)	41	तन्मूलं मूलार्धोनं (गणित, 25 c)	114
चतुरधिकं शतमष्टगुणं (गणित, 10 a)	71	तमसः स्वविष्कम्भम् (गोल, 40 d)	278
चन्द्रव्यासार्थोनस्य (गोल, 42 a)	279	तमसो विष्कम्भार्धं (गोल, 43 a)	280
चन्द्रोच्च ज्ञुष्खिद्ध (गीतिका, 4 a)	21	ताराप्रहेन्दुपाताः (गोल, 2 a)	244
चन्द्रो जलमर्कोऽग्निः (गोल, 37 a)	277	तेऽशकलायोजनानि य-व-ज्यगुणाः	
चन्द्रोऽर्णद्वादिशभिः (गोल, 4 a)	247	(गीतिका, 6 b)	26
छावयति शशी सूर्यं (गोल, 37 c)	277	तौल्यादेर्मीनान्तं (गोल, 1 c)	243
छायागुणितं छायाप्र- (गणित, 16 a)	93	त्रिशद्विसो भवेत् स मासस्तु	
छायाप्रचन्द्रविवरं (गोल, 40 a)	278	(काल, 1 b)	172

त्रिभुजस्य फलशरीरं (गणित, 6a)	54	पारततेलजलैस्तं (गोल, 22 c)	268
त्रिभुजं च चतुर्भुजं च कणभ्याम् (गणित, 13 b)	85	पित्वं द्वादशगुणितं (काल, 7 c)	196
त्वयधिका विशतिरब्दाः (काल, 10 c)	201	पूर्वापरदिग्भेषा- (गोल, 20 a)	267
त्रैराशिकफलराशि (गणित, 26 a)	115	पूर्वापरदिग्लग्नं (गोल, 19 a)	266
दशगीतिकसूत्रमिदम् (गीतिका, 13 a)	41	पूर्वापरमधञ्जवं (गोल, 18 a)	265
दिनतुल्ययैकरात्र्या (गोल, 8 c)	259	प्रग्रहणात्ते धूम्रः (गोल, 46 a)	282
दिव्यं वर्षसहस्रं (काल, 8 a)	197	प्रणिपत्यैकमनेकं (गीतिका, 1 a)	1
दिव्येन नभःपरिर्धि (काल, 12 c)	210	प्रतिमण्डलभूविवरं (काल, 19 a)	103
दृक्खेपमण्डलमपि (गोल, 21 c)	267	प्रतिमण्डलस्य मध्यं (काल, 18 c)	219
दृग्गोलार्धकपाले (गोल, 23 a)	268	प्रतिलोमं चैव शीघ्रोच्चात् (काल, 17 d)	215
दृग्दृक्खेपकृतिविशेषितस्य (गोल, 34 a)	274	प्रथमाज्ञापज्यार्थात् (गणित, 12 a)	83
दृड्मण्डलं प्रहाभिमुखं (गोल, 21 b)	267	प्रथमोन्त्यश्चाथान्यौ (गोल, 27 c)	270
देवाः पश्यन्ति भगोलार्धम् (गोल, 16 a)	264	प्रवहेण वायुना क्षिप्तः (गोल, 10 b)	260
द्रष्टा यस्मिन् भवेद् देशे (गोल, 20 d)	267	प्रसाध्य पाश्वे फलं तदभ्यासः (गणित, 9 b)	66
द्वा-ज्ञिः-सा-हृदा-हृत्य-खिच्य मन्दोच्चम् (गीतिका, 9 d)	33	प्रारलग्नं स्यात् त्रिराश्यूनम् (गोल, 21d)	267
द्विकृतिगुणात् संवर्गदि (गणित, 24 a)	113	प्राणेनैति कलां भं (गीतिका, 6 c)	26
द्वियोगकालावतीतेष्यौ (गणित, 31 d)	129	फ छ कलार्धज्याः (गीतिका, 12 d)	41
नन्दनवनस्य मध्ये (गोल, 11 c)	261	फलं च सदृशद्वयस्य संवर्गः (गणित, 3 b)	47
नरको बडवामुखं च जलमध्ये (गोल, 12 b)	262	बुधभृगुकुजगुरु शनि न-व-रा-ष-ह (गीतिका, 9 a)	33
नवभिर्भृगुभृगोस्तैः (गोल, 4 c)	247	बुध सुगुशिथून (गीतिका, 4 b)	21
नित्यं प्रवहेण वायुना क्षिप्तः (गोल, 10 b)	260	बुधाह्नच्यजार्कोदयाच्च लङ्घायाम् (गीतिका, 4 d)	23
नूषि योजनं (गीतिका, 7 a)	28	बुकिनच पातविलोमा (गीतिका, 4 c)	23
परमापक्रमजीवां (गोल, 30 a)	272	ब्रह्मकुशशिबुधभृगुरवि- (गणित, 1 a)	45
परिधे: षड्भागज्या (गणित, 9 c)	71	ब्रह्मदिवसेन भूमे: (गोल, 8 a)	259

भ्राह्मो दिवसो प्रह्युगानाम्	
(काल, 8 d)	197
भवते विलोमविवरे (गणित, 31 a)	129
भगणा द्वयोद्वयोर्ये (काल, 3 a)	176
भपञ्जरः सप्तहो भ्रमति	
(गोल, 10 d)	260
भवांशेऽर्कः (गीतिका, 6 d)	26
भागहरास्ते भवन्ति गुणकाराः	
(गणित, 28 b)	124
भागं हरेदवर्गान्तित्यं (गणित, 4 a)	52
भानामधः शनैश्चर (काल, 15 a)	213
भानोभस्विरभावात् (गोल, 47 c)	283
भापक्रमो ग्रहांशाः (गीतिका, 8 a)	31
भावतश्चापि नाक्षत्राः (काल, 5 d)	181
भूगोलः सर्वतो वृत्तः (गोल, 6 d)	258
भूग्रहचरितं भपञ्जरे ज्ञात्वा	
(गीतिका, 13 b)	41
भूप्रभानां गोलाधीनि (गोल, 5 a)	250
भूच्छायया विभक्तं (गोल, 40 c)	278
भूच्छायादीर्घत्वं (गोल, 39 c)	278
भूच्छायां पक्षान्ते (गोल, 38 c)	277
भूताराग्रहविवरं व्यासार्ध-	
(काल, 25 a)	234
भूदिवसोनास्तिथिप्रलयाः	
(काल, 6 d)	191
भूरविविवरं विभजेत् (गोल, 39 a)	278
भूव्यासार्धेनोनं दृश्यं (गोल, 15 a)	263
भूगुग्रुबुधशनिभौमाः (गीतिका, 7 c)	28
भृगु जषबिखुछृ (गीतिका, 4 b)	21
भृगुबुध ख (गीतिका, 8 d)	31
भृगुबुधसौराः (गीतिका, 3 d)	18

मखि भखि फखि (गीतिका, 12 a)	41
मण्डलमल्पमधस्तात् (काल, 13 a)	211
मतिगुणमप्राप्तरे क्षिप्तम्	
(गणित, 32 d)	132
मध्यज्योदयजीवा- (गोल, 33 a)	274
मध्यान्तभागज्या (गोल, 32 c)	273
मध्याह्नो यमकोटचां (गोल, 13 c)	262
मध्याह्नोत्कमगुणितो (गोल, 45 a)	280
मध्ये युगस्य सुषमा (काल, 9 c)	199
मनुयुगाः छना च (गीतिका, 5 b)	24
मनुयुगाः श्ख (गीतिका, 5 a)	24
मन्दात् ङ-ख-द-ज-डा	
(गीतिका, 11 a)	38
मन्दोच्चाच्छ्रीं ग्रोच्चात्	
(काल, 23 a)	232
मन्दोच्चात् स्फुटमध्याः (काल, 23 c)	232
मन्दोच्चादनुलोमं (काल, 17 c)	215
महच्च महता शनैश्चारी	
(काल, 13 d)	211
महति महान्तश्च राशयो ज्ञेयाः	
(काल, 14 b)	213
मूलफलं सफलं (गणित, 25 a)	114
मूलं द्विगुणाद्यूनं (गणित, 20 c)	108
मृज्जलशिखिवायुमयो (गोल, 6 c)	258
मृद् भूः (गोल, 37 b)	277
मेधीभूता खमध्यस्था (काल, 15 d)	213
मेर्ह्योजनमातः (गोल, 11 a)	261
मेषादेः कन्यान्तं (गोल, 1 a)	243
यः क्षेपः सोऽपचयो (गणित, 28 c)	124
यः शोभ्रगतिः स्वोच्चात्	
(काल, 20 a)	220

यत्तस्य भवत्यर्थं (गणित, 23 c)	112	वर्गचितिधनः स भवेत्	
यत्तस्य वर्गमूलं (गणित, 14 c)	87	(गणित, 22 c)	110
यद्वृत्कदस्बपुष्पग्रन्थः (गोल, 7 a)	259	वर्गस्त्रिपूर्वगुणितः (गणित, 5 c)	53
यत्त्वाद्यं सा छाया (गणित, 15 c)	90	वर्गक्षराणि वर्गे (गीतिका, 2 a)	7
यश्चैव भुजावर्गः (गणित, 17 a)	96	वर्गाद् वर्गे शुद्धे (गणित, 4 c)	52
युगरविभगणा: ख्युघृ (गीतिका, 3 a)	18	वर्गेऽवर्गे नवान्त्यवर्गे वा (गीतिका 2 d)	7
युगवर्षमासदिवसाः (काल, 11 a)	205	वर्षं द्वादश मासाः (काल, 1 a)	172
रविभगणा रव्यब्दा (काल, 5 a)	181	विक्षेपकृतिविहीनं (गोल, 42 c)	279
रविभूयोगा दिवसा (काल, 5 c)	181	विक्षेपगुणाक्षज्या (गोल, 35 a)	276
रविमासेभ्योऽधिकास्तु ये चान्द्राः (काल, 6 b)	191	विक्षेपवर्गसहितात् (गोल, 44 a)	280
रविवर्षं मानुष्यं (काल, 7 a)	196	विक्षेपाद्यच्छेषं (गोल, 43 c)	280
रविवर्षाद्यं देवाः (गोल, 17 a)	265	विषुवज्जीवाक्षभुजा (गोल, 23 c)	268
रविशशिनक्षत्रगणा: (काल, 3 c)	178	विषुवज्जीवागुणितः (गोल, 29 a)	272
रविशशियोगा भवन्ति शशिमासाः (काल, 5 b)	181	विषुवज्जयथा विभक्ता (गोल, 31 c)	273
रवोन्दुयोगात् प्रसाधयेच्चेन्दुम् (काल, 48 b)	283	विषुवदुदगदक्षिणतः (गोल 24 c)	269
राश्यूनं राश्यूनं (गणित, 29 a)	125	विष्कम्भाद्यंविभक्ते (गोल, 28 c)	271
रोमकविषयेऽर्धरात्रः स्यात् (गोल, 13 d)	262	विष्कम्भाद्येन सा तुल्या (गणित, 9 d)	71
लङ्घासमपश्चिमगो (गोल, 10 c)	260	विस्तरयोगार्थगुणे (गणित 8 c)	63
लङ्घोदयप्राग्ज्याः (गोल, 25 d)	269	वृत्तपरिधौ ग्रहास्ते (काल, 19 c)	219
लब्धं गुलिकामूल्यं (गणित, 30 c)	127	वृत्तभपञ्जरमध्ये (गोल, 6 a)	258
लब्धं प्रमाणभजितं (गणित, 26 c)	115	बृत्तं भ्रमेण साध्यं (गणित, 13 a)	85
लब्धं स्थानान्तरे मूलम् (गणित, 4 d)	52	वृत्ते शरसंबर्गोऽर्धज्यावर्गः (गणित, 17 c)	97
वक्रिणां द्वितीये पदे चतुर्थे च (गीतिका, 11 b)	38	व्येकेन पदेन हृतं (गणित, 29 c)	125
वर्गः समचतुरथः (गणित, 3 a)	47	शङ्कुगुणं शङ्कुभुजाविवरं (गणित, 15 a)	90
		शङ्कुगुणा कोटी सा (गणित, 16 c)	93
		शङ्कोः प्रमाणवर्गं (गणित, 14 a)	87
		शनि-गुरु-कुज ख-क-गाधं (गीतिका, 8 c)	31

शनि-गुरु-कुज-भृगु-बृधोच्चशीत्रेभ्यः	
(गीतिका, 10 d)	37
शनिगुरुकुजेषु भन्दात्	
(काल, 22 c)	228
शनि दुड्विष्व (गीतिका, 3 c)	18
शशि-ड-ज-ण-नमांशकाः	
(गीतिका, 7 d)	28
शशि चयगियिङुशुछल्	
(गीतिका, 3 a)	18
शशिताराप्न्योगात् (गोल, 48 c)	283
शशिदिवसा विज्ञेयाः (काल, 6 c)	191
शशिनश्छ (गीतिका, 10 b)	37
शशिनं महतो च सूच्छाया	
(गोल, 37 d)	277
शशिमासाधां पितरः शशिगाः	
(गोल, 17 c)	265
शशिराशयष्ठ चक्रं (गीतिका, 6 a)	26
शशिविक्षेपोऽपमण्डलात् भाधां	
(गीतिका, 8 b)	31
शीघ्रक्रमाच्चतुर्थाः (काल, 16 c)	214
शीघ्रात् प्रतिलोमगानि वृत्तानि	
(काल, 21 b)	221
शीघ्रोच्चाच्च स्फुटा ज्ञेयाः	
(काल, 23 d)	232
शीघ्रोच्चादधीनं (काल, 24 a)	234
शीघ्रोच्चेनापि बुधशुक्रौ	
(गोल, 3 d)	245
शेषपरस्परभक्तं (गणित, 32 c)	132
शेषस्तात्कालिको ग्रासः	
(गोल, 44 d)	280

षड्भक्तः स चितिघनः	
(गणित, 21 c)	109
षष्ठिनाड्यो दिवसः (काल, 1 c)	172
षष्ठिश्च विनाडिका नाडी	
(काल, 1 d)	172
षष्ठ्यच्छदानां षष्ठिः (काल, 10 a)	201
षष्ठ्यच्छा सूर्यब्दानां (काल, 12 a)	210
सकृष्णतात्रस्तमोमध्ये	
(गोल, 46 d)	282
सज्जानोत्तमरत्नम् (गोल, 49 c)	286
सदसज्जानसमुद्रात् (गोल, 49 a)	286
सदूशवयसंवर्गो (गणित, 3 c)	50
सप्तते होरेशाः (काल, 16 a)	214
समचापज्याधर्मानि (गणित, 11 c)	77
समदलकोटीभुजाधंसंवर्गः	
(गणित, 6 b)	54
समपरिणाहस्याधां (गणित, 7 a)	60
समवृत्तपरिधिपादं (गणित, 11 a)	77
समार्कसमाः (गीतिका, 7 d)	28
समं प्रवृत्तास्तु चेत्रशुक्लादेः	
(काल, 11 b)	205
समं घमन्तः स्वकक्षयासु	
(काल, 12 d)	210
सम्पर्कस्य हि वर्गाद् (गणित, 23 a)	112
सम्पर्काधिर्च्छोध्यं (गोल, 44 c)	280
स याति भित्वा परं ब्रह्म	
(गीतिका, 13 d)	41
सर्वप्रासे कपिलः (गोल, 46 c)	282
सर्वेषां क्षेत्राणां (गणित, 9 a)	66

सवितुर्सीषां च तथा		स्थित्यर्धाच्छाकेन्द्रोः (गोल, 45 c)	280
(गीतिका, 9 c)	33	स्फुटमध्यौ तु भृगुबुधौ	
ताध्या जलेन समभूः (गणित, 13 c)	85	(काल, 24 c)	234
सा विषुवज्ज्योना चेत्		स्फुटशशिमासान्ते (गोल, 38 a)	277
(गोल, 31 a)	273	स्वदृगतिः कुचशात् (गोल, 34 b)	274
त्रुक्ष्टायुषोः प्रणाशं (गोल 50 c)	287	स्वमेंरु स्थलमध्ये (गोल, 12 a)	262
सूर्यामिमुखानि दीप्यन्ते		स्ववृत्तमध्ये प्रहो मध्यः	
(गोल, 5 d)	250	(काल, 21 d)	221
सूर्येन्दुपरिधियोगे (गोल, 47 a)	283	स्वायम्भुवं सदा नित्यम्	
संकसगच्छपदानां (गणित, 22 a)	110	(गोल, 50 b)	287
स्वाहागुलो घहस्तो ना		स्वाहोरात्रार्धहृतं (गोल, 25 c)	269
(गीतिका, 8 d)	31	स्वाहोरात्रे क्षितिजा (गोल, 26 c)	270
स्थलजलमध्यात्लङ्का (गोल, 14 a)	263	स्वाहोरात्रेष्टज्यां (गोल, 28 a)	271
स्थानात् स्थानं दशगुणं स्यात्		स्वोच्चभगणाः स्वभगणः	
(गणित, 2 d)	46	(काल, 4 a)	179
स्थित्यर्धमस्य मूलं (गोल, 41 c)	279		